

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223987

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl. H04N 5/92  
G06F 12/02  
G06T 1/60  
G09G 5/00  
H04N 5/907  
H04N 7/32

(21)Application number : 2000-344223 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.11.2000 (72)Inventor : SUMINO SHINYA

(30)Priority

Priority number : 11321659 Priority date : 11.11.1999 Priority country : JP

(54) MEMORY MANAGING METHOD, PICTURE ENCODING METHOD, PICTURE DECODING METHOD, PICTURE DISPLAY METHOD, MEMORY MANAGING DEVICE AND MEMORY MANAGING PROGRAM RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the possibility of the erasure of screen data required for encoding, decoding and display by enhancing memory bank usage efficiency.

SOLUTION: FM1a, FM1b, FM2a and FM2b are respectively the first screen area of a first picture group, the second screen area of the first picture group, the first screen area of a second picture group and the second screen area of the second picture group. Besides, AD12a and AD12b are respectively the first address start position of the first picture group and the second address start position of the first picture group and, then screen sizes SZ1a and SZ1b are secured from each start position toward a high-order address concerning the first picture group. In the second picture group, the screen sizes SZ2a and SZ2b are secured toward the high-order addresses from AD12b-SZ2a and AD34a-SZ2b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-223987

(P2001-223987A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 5/92		G 0 6 F 12/02	5 1 0 B
G 0 6 F 12/02	5 1 0		5 3 0 D
	5 3 0	G 0 6 T 1/60	4 5 0 G
G 0 6 T 1/60	4 5 0	H 0 4 N 5/907	B
G 0 9 G 5/00		5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

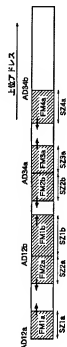
(21) 出願番号	特願2000-344223 (P2000-344223)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成12年11月10日 (2000. 11. 10)	(72) 発明者	角野 真也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-321659	(74) 代理人	100081813 弁理士 早瀬 憲一
(32) 優先日	平成11年11月11日 (1999. 11. 11)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 メモリ管理方法、画像符号化方法、画像復号化方法、画像表示方法、メモリ管理装置、メモリ管理プログラム記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】 メモリバンクの利用効率を高め、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減する。

【解決手段】 FMa, FMb, FM2a, FM2bは、それぞれ第1の画像系列の第1の画面エリア、第1の画像系列の第2の画面エリア、第2の画像系列の第1の画面エリア、第2の画像系列の第2の画面エリアである。また、AD12a, AD12bは、それぞれ第1の画像系列の第1のアドレス開始位置、第1の画像系列の第2のアドレス開始位置であり、第1の画像系列は各開始位置から上位アドレスに向かって画面サイズSZ1a, SZ1bが確保される。第2の画像系列は、AD12b-SZ2a, AD24a-SZ2bから上位アドレスに向かって画面サイズSZ2a, SZ2bが確保される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データをメモリに同時に記録する、メモリ管理方法であって、

メモリ内の領域を、 $AStart[i]$ 番地から $ADend[i]$ 番地( $i$ は $1 \leq i \leq n/2$ を満たす整数)までの番地を第1のメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにし、第1ないし第 $n/2$ のメモリアドレス空間に分割し、

第 $i$ の上記メモリアドレス空間の $AStart[i]$ もしくは $ADend[i]$ のいずれか一方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $k$ の画像系列( $k=i \times 2-1$ )の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、

上記 $AStart[i]$ もしくは $ADend[i]$ の他方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $(k+1)$ の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用する、ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項2】 請求項1記載のメモリ管理方法において、

前記第 $k$ の画像系列の画像データと前記第 $(k+1)$ の画像系列の画像データをともに前記第 $i$ のメモリアドレス空間に記録することによって一方の画像データが他方の画像データを上書きするか否かを監視し、メモリから画像データを読み出す時に、当該読み出すべき画像系列の画像データが上記上書きにより破壊されているか否かを、外部に通知する、ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項3】 請求項1記載のメモリ管理方法において、

前記第 $k$ の画像系列の画像データと前記第 $(k+1)$ の画像系列の画像データをともに前記第 $i$ のメモリアドレス空間に記録することによって一方の画像データが他方の画像データを上書きするか否かを監視し、上記上書きにより画像データの破壊が生じ得る場合は、外部から入力した、画像系列の重要度情報を参照し、重要度の低い画像データを破壊する上書きを行い重要度の高い画像データを保護する、ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項4】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に符号化する画像符号化方法であって、

画面間予測符号化を行う際に、予測画像データを、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録する、

ことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項5】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化

法であって、

画面間予測復号化を行う際に、予測画像データを、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録する、

ことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項6】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、

画面間予測復号化を行う際に、予測画像データを、請求項2記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録し、

当該画像系列の復号化に必要な、メモリ内の画像データが破壊された場合は、上記メモリ内の画像データを参照しないで復号化可能となるまで復号化処理を中断する、ことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項7】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、

画面間予測復号化を行う際に、

請求項3記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに、予測画像データを、重要な画像系列の重要度を高くして記録し、

重要な画像系列の復号化に必要な画像データを破壊されにくくした、

ことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項8】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に表示する画像表示方法であって、

請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに、表示すべき画像データを記録する、

ことを特徴とする画像表示方法。

【請求項9】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に表示する画像表示方法であって、

当該画像系列の表示に必要な、メモリ内の画像データが破壊された場合は、当該破壊された画像データに代えて、当該画像系列の、破壊されていない最新時刻の画像データを表示する、

ことを特徴とする画像表示方法。

【請求項10】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データをメモリに同時に記録する、メモリ管理装置であって、

メモリ内の領域を、 $AStart[i]$ 番地から $ADend[i]$ 番地( $i$ は $1 \leq i \leq n/2$ を満たす整数)までの番地を第1のメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第 $n/2$ のメモリアドレス空間に分割するメモリ領域分割手段と、

第 $i$ の上記メモリアドレス空間の $AStart[i]$ もしくは $ADend[i]$ のいずれか一方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれか

3

に向けての領域を、第 $k$ の画像系列( $k=i \times 2 - 1$ )の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、

上記Adestart[i]もしくはAend[i]の他方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $(k+1)$ の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するためのアドレスを生成するアドレス生成手段と、を備えたことを特徴とするメモリ管理装置。

【請求項11】 第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像系列の画像データを同時に記録する、メモリ管理方法を実行するメモリ管理プログラムを記録したメモリ管理プログラム記録媒体あって、

メモリ内の領域を、Adestart[i]番地からAend[i]番地( $i$ は $1 \leq i \leq n/2$ を満たす整数)までの番地を第 $i$ のメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第 $n/2$ のメモリアドレス空間に分割し、

第 $i$ の上記メモリアドレス空間のAdestart[i]もしくはAend[i]のいずれか一方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $k$ の画像系列( $k=i \times 2 - 1$ )の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、

上記Adestart[i]もしくはAend[i]の他方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $(k+1)$ の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するメモリ管理方法を実行するメモリ管理プログラム、

を記録してなることを特徴とするメモリ管理プログラム記録媒体。

【請求項12】 空き状態、または $i$ 個の画像データ( $i=1$ ないし3の整数)が格納されたメモリ領域に新規入力された画像データを格納する際、少なくとも、前記メモリ領域のアドレスの最下位側、または最上位側に画像データを格納できる場合には、メモリ領域のアドレスの最下位側、または最上位側に前記新規入力された画像データを格納し、

前記メモリ領域のアドレスの最下位側、及び最上位側に画像データを格納できない場合には、その中間部に前記新規入力された画像データを格納することによりメモリの記憶管理を行うメモリ管理方法であって、

前記中間部に新規入力された画像データを格納する際は、

前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に前記新規入力された画像データを格納するか、

あるいは前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に前記新規入力された画像データを格納する、

4

ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項13】 請求項12に記載のメモリ管理方法において、

メモリ領域内に格納されている画像データ、及び新規入力された画像データがすべて矩形形状の画像データである場合には、

前記中間部に画像データを格納する際、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に前記新規入力された画像データを格納するように、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行う、

ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項14】 請求項13に記載のメモリ管理方法において、

前記既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合のみ行う、

ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項15】 請求項12に記載のメモリ管理方法において、

メモリ領域内に格納されている画像データ、及び新規入力された画像データの内の、少なくとも一つが任意形状の画像データである場合には、

前記中間部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に前記新規入力された画像データを格納するように、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行う、

ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項16】 請求項15に記載のメモリ管理方法において、

前記既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合のみ行う、

ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項17】 請求項12に記載のメモリ管理方法において、

前記中間部に画像データを格納する際、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に新規入力された画像データを格納するメモリ管理時に、

任意形状の画像データが新規に入力された場合には、前記中央部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に新規入力された画像データを格納するよう、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行う、

ことを特徴とするメモリ管理方法。

【請求項18】 請求項17に記載のメモリ管理方法において、

任意形状の画像データの入力に伴うメモリ空間位置の再配置後は、新規入力された画像データ用のメモリが不足

5

する場合にのみ、前記中央部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に新規入力された画像データを格納するよう、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行う、ことを特徴とするメモリ管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、メモリ管理方法、画像符号化方法、画像復号化方法、画像表示方法、メモリ管理装置、画像符号化装置、画像復号化装置、画像表示装置、メモリ管理プログラム記録媒体、画像符号化プログラム記録媒体、画像復号化プログラム記録媒体および画像表示プログラム記録媒体に関するものであり、特に、複数の画像系列を同時に符号化・復号化・あるいは表示するために必要なメモリ容量を節約できるメモリ管理方法、そのメモリを利用した画像符号化・画像復号化・画像表示方法、これらメモリ管理方法、画像符号化・画像復号化・画像表示方法に対応する装置、およびそれをソフトウェアで実施するためのプログラムが記録された記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】ところで、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合、1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、電話品質の音声の場合は、1秒当たり64kbit、さらに現行テレビ受信品質の動画については、1秒当たり100Mbit以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式そのまま扱うことは現実的ではない。例えば、テレビ電話は、64kbps～1.5Mbpsの伝送速度を持つサービス総合デジタル網(ISO/IEC JTC1/SC29/JWG1)によってすでに実用化されているが、テレビカメラの映像をそのまゝISDNで送ることは不可能である。そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)で国際標準化されたH.261やH.263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD(コンパクト・ディスク)に音声情報とともに画像情報を収録することも可能となる。

【0004】ここで、MPEG(Moving Picture Exper

6

ts Group)とは、動画像の画素値圧縮の国際規格であり、MPEG1は、動画画素値を1.5Mbpsまで、つまりテレビジョン信号の情報を約100分の1にまで圧縮できる規格である。また、MPEG1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG2では、動画画素値が2～15Mbpsに圧縮される。

【0005】さらに現状では、MPEG1、MPEG2と標準化を進めてきた作業グループ(ISO/IEC JTC1/SC29/JWG1)によって、画像に含まれる物体単位で符号化・操作を可能とし、マルチメディア時代に必要とされる新たな機能を実現するMPEG4が規格化されつつある。MPEG4では、当初、低ビットレートでの符号化方法の標準化を目指してきたが、現在はインターレース画像の符号化や高ビットレートの符号化を含む、より汎用的な符号化規格に拡張されている。

【0006】MPEG4の特徴の1つに、複数の画像系列を同時に符号化し伝送する仕組みが挙げられる。これは、複数の画像によって1つの画像シーンを構成できるようにしたものであり、例えば、前景と背景とを別の画像系列にしてこれらのフレーム周波数や画質・ビットレートを個別に変更することが可能であり、複数の画像系列を、テレビジョン受信機等におけるマルチ画面のように、水平もしくは垂直方向に並べてユーザが所望の画像系列のみを抽出したり拡大表示したりできるようになった。

【0007】さて、図15は、画像系列に対しMPEG符号化を行った代表的な例を示すものである。これは、MPEG1またはMPEG2のフレーム構造の例を示すものであり、MPEGでは或るオブジェクトのGOPの参照構造に相当する。MPEG符号化では、画面内演算のみで符号化されるフレーム(Iフレーム)と、画面間の相関を利用して画面間予測符号化を行うフレーム(Pフレーム)、さらには、過去のフレームと未来のフレームとに基づき双方予測符号化を行うフレーム(Bフレーム)がある。

【0008】図15は例えば連続する8つのフレームFR1、FR2、...、FR8に対しMPEG符号化を行った場合を示すものであり、フレームFR1とFR5がIフレーム、残りのフレーム、即ち、FR2、FR3、FR4及びFR6、FR7、FR8がPフレームである。Iフレームはそれ自体で復号化が可能であるが、Pフレームは、参照する前時刻の画面が正しく符号化・復号化できなければ当該画面を正しく符号化・復号化することができない。このため、ビットストリームの伝送誤りや、復号化時の障害が発生した場合は、次のフレームまで正しい画像データを得ることができない。さて、Pフレームの符号化・復号化では参照画面が必要であり、当該画面の符号化・復号化過程のデータを記録するための1画面と合わせて、合計2画面分のメモリが画像系列(オブジェクト)の符号化・復号化

7

に必要である。同様に、 $n$ 個の画像系列の符号化・復号化には2画面分のメモリエリヤが必要である。このため、従来はメモリアドレス空間を2 $n$ 個に分割し、分割された各エリヤ(バンク)を1画面分のメモリとして利用し、これにその画像データを格納していた。

【0009】図16は従来のメモリアドレスの分割の仕方の例を示すものである。同図において、FMA、FMB、FMA、FMB、FMA、FMBは、それぞれ第1の画像系列の第1の画面エリヤ、第1の画像系列の第2の画面エリヤ、第2の画像系列の第1の画面エリヤ、第2の画像系列の第2の画面エリヤである。また、AD1a、AD1b、AD2a、AD2b、AD3a、AD3bは、それぞれ第1の画像系列の第1のアドレス開始位置、第1の画像系列の第2のアドレス開始位置、第2の画像系列の第1のアドレス開始位置、第2の画像系列の第2のアドレス開始位置であり、AD1aからAD1b-1までが第1aのメモリバンクに、AD1bからAD2a-1までが第1bのメモリバンクに、AD2aからAD2b-1までが第2aのメモリバンクに、AD2bからAD3a-1までが第2bのメモリバンクに、AD3aからAD3b-1までが第3aのメモリバンクに、それぞれ相当する。また、SZ1a、SZ1b、SZ2a、SZ2b、SZ3a、SZ3bは、それぞれ第1の画像系列の第1の画面サイズ、第1の画像系列の第2の画面サイズ、第2の画像系列の第1の画面サイズ、第2の画像系列の第2の画面サイズ、第3の画像系列の第1の画面サイズ、第3の画像系列の第2の画面サイズである。

【0010】ここで、各画像系列の画像データの格納の仕方を、図15におけるフレームFR1、FR2、...、FR8を復号する場合を例にとって説明する。これらのフレームFR1、FR2、...、FR8は、1つの画像系列(第1の画像系列とする)を構成するものとする。この画像系列はMPEG4では1つのオブジェクトに相当し、MPEG2ではGOPに相当するものである。まず、第1の画像系列中の最初のIフレームであるフレームFRIを復号し、これを画面エリヤFMAに格納する。次に、フレームFR2については、この画面エリヤFMAに格納された、フレームFRIの復号画像データを参照して復号を行い、復号結果を画面エリヤFMBに格納する。

【0011】そして、次に、フレームFR3については、この画面エリヤFMBに格納された、フレームFR2の復号画像データを参照して復号を行い、復号結果を画面エリヤFMAに格納する。これは、フレームFRIの画像データはフレームFR3を復号化するのにもはや必要としないため、画面エリヤFMAを上書きしてよいからである。さらに、フレームFR4については、この画面エリヤFMAに格納された、フレームFR3の復号画像データを参照して復号を行い、復号結果を画面エリヤFMBに格納する。

8

【0012】以下、第1の画像系列に属するフレームFR5ないしFR8についても同様に、2つの画面エリヤFMA、FMBを交互に使用して復号を行う。また、第2、第3の画像系列に属するフレームについても、それぞれの復号を同様に。即ち、第2の画像系列に属するフレームについては、2つの画面エリヤFMA、FMBを交互に使用して、また、第3の画像系列に属するフレームについては、2つの画面エリヤFMA、FMBを交互に使用して、それぞれの復号を同様に。さらに、画面間予測符号化等の符号化や画像の表示を行う場合にも、同様に、メモリ内の相互に隣接する2つの画面エリヤを交互に使用して、符号化や画像表示を行う。

【0013】なお、IフレームやPフレームはPフレームやBフレームを復号化するために参照されるが、Bフレームは他のBフレームやPフレームを復号化するために参照されることはないため、Bフレームがメモリに格納されることはない。このため、仮にフレームFR2とフレームFR3の間にBフレームが存在したとすれば、そのBフレームは画面エリヤFMBに格納されたフレームFR2と、画面エリヤFMAに格納されたフレームFR3を参照して復号化を行う。

【0014】ここで、各画面エリヤFMA、FMB、FMA、FMB、FMA、FMBは各アドレス開始位置AD1a、AD1b、AD2a、AD2b、AD3a、AD3bを起点として、図16中の矢印“→”で示されるように、画像メモリ各エリヤ(バンク)内でその上位アドレスの側に向かって記憶される。従って、各画面サイズSZ1a、SZ1b、SZ2a、SZ2b、SZ3a、SZ3bが増加しても、分割されたメモリの各バンクの大きさを超えない限り、他の画像系列の画像データによって当該画像系列の符号化・復号化に必要な画像データが破壊されることはない。このため、各画像系列の符号化・復号化に必要なメモリエリヤの大きさが固定されている場合は、図16のメモリアドレスの分割例の構成で支障は生じない。

【0015】図17は従来の画像符号化装置のブロック図である。図において、動き検出・動き補償(MMD)器U1は画像信号Vinに対し、メモリ・ユニットFMから参照画面FMBoutを読み出し、これを参照して動き検出・動き補償を行い、動きベクトルMVと動き補償画面Refを出力する。減算器U2は画像信号Vinと動き補償画面Refとの差分値を計算し、離散コサイン変換(DCT)器U3は出力する。離散コサイン変換(DCT)器U3はブロック単位でDCT変換を行い、量子化(Q)器U4はその変換結果を量子化し、可変長符号化(VLQ)器U5はその量子化値を可変長符号化して符号化ストリームWinとする。

【0016】一方、量子化(Q)器U4の出力である量子化値は逆量子化(IQ)器U6で逆量子化され、逆離散コサイン変換(IDCT)器U7でブロック単位での逆DCT変換が行われた後、加算器U8で動き補償画面Refと加算され、メモリ・ユニットFM2に記録画面FM2となる。なお、Iフレ

9

ームの符号化では参照画面が不要であり、この場合、動き補償画面Refは全ての画素値を“0”として扱う。

【0017】メモリ・ユニットFMは画像の系列番号CqjIDと各画面の大きさCqjSZが入力される。画像の系列番号CqjIDは画像の系列を特定するために使用され、各画面の大きさCqjSZは記録画面FMを記録するために必要なメモリエリアの大きさを指定するために使用される。例えば、図16において、FMAのCqjID、CqjSZはCqjID=1、CqjSZ=SZ1として表され、FMBのCqjID、CqjSZはCqjID=2、CqjSZ=SZ2として表される。

【0018】図18は従来の画像復号化装置のブロック図である。同図において、可変長復号化(VLD)器U1は符号化ストリームWinを可変長復号化し、逆量子化(IQ)器U8はこれを逆量子化し、逆離散コサイン変換(IDCT)器U7はこの逆量子化結果に対し、ブロック単位の逆DCT変換を行う。一方、メモリ・ユニットFMは、画像の系列番号CqjIDに対応した参照画面FMemを出力し、動き補償(MC)器U2で対応したベクトルFMに応じた動き補償を行って動き補償画面Refを生成し、加算器U6はこれを逆離散コサイン変換(IDCT)器U7の出力と加算して復号された画面信号Voutを得る。この画面信号Voutはメモリ・ユニットFMにおいて、画像の系列CqjIDで指定されたメモリエリアに大きさCqjSZの画像データからなる記録画面FMnとして記録される。なお、フレームの復号化では参照画面が不要であり、この場合、動き補償画面Refは全ての画素を“0”として扱う。

【0019】図19は従来の画像表示装置のブロック図である。同図において、オブジェクト選択器U20はユーザから指示された、表示すべき画像系列情報CqjSelに従って、表示する画像系列の番号を逐次CqjIDとしてメモリ・ユニットFMに指令する。メモリ・ユニットFMはこの指令に応じて出力する画像出力FMemは合成器U23に入力され、メモリ・ユニットFMBより出力される他の画像系列と合成され表示されるか、もしくはスイッチU21で選択される既定の背景画面BGと合成表示が行われて、スイッチU24に出力される。表示する全ての画像系列をメモリ・ユニットFMBより読み出した時点で、オブジェクト選択器U20は完了信号CqjEndで表示すべき画像系列の読み出しが完了したことをスイッチU24に通知し、これにより、スイッチU24は表示のための同期信号CqjSplayに合わせたタイミングで表示機器U25に合成画像を出力する。

【0020】一般的な構成では、図18の画像復号化装置と図19の画像表示装置は一体化した装置として構成されることが多く、この場合、図18の画像復号化装置と図19の画像表示装置がメモリ・ユニットFMを共用することで、これらを個別の装置として構成した場合の半分のメモリで済ませることが多い。

【0021】図20は従来のメモリ・ユニットFMのブロック図である。メモリ・ユニットFMに記録を行う場合、バンク選択器Mは分割されたメモリバンクからの画像の

10

系列番号CqjIDに対応するメモリバンクを特定し、アドレス生成器MEは画像の大きさCqjSZで指定された大きさのメモリエリアに対応するアドレスを生成し、メモリMは前記アドレス空間に、画面信号FMnを記録する。

【0022】メモリ・ユニットFMBから読み出しを行う場合も同様に、バンク選択器Mで分割されたメモリバンクから画像の系列番号CqjIDに対応するメモリエリアを特定し、アドレス生成器MEで画像の大きさCqjSZで指定された大きさのメモリエリアに対応するアドレスを生成し、メモリMの前記アドレス空間から画面信号FMemを読み出す。従って、復号化を行う際に、メモリ・ユニットFMBが有する、メモリバンク間のアクセス機能を用いて、上述のように互いに隣接する2つのメモリバンク内のそれぞれの画面エリアを交互に使用して読み書きを行うことにより、各オブジェクトに対する画像系列を復号することが可能となる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像系列に対応したメモリ管理方法は以上のように構成されており、1画像系列の符号化・復号化に必要とされる合計画面分のメモリに相当するバンクをメモリ内に確保するようになり、その管理を行うことができる。しかしながら、図16の従来のメモリアドレスの管理方法では、時間的に分割された画面信号が各メモリ の最大値を超える場合、これを記録できないという問題がある。即ち、MPEGやMPEG2では画像系列の途中で画面の大きさが変化するとは無いが、MPEGでは時刻によって画面の大きさが変化する

ことが許容されており、記録すべき画面信号の大きさが分割されたメモリバンクの大きさを越えた場合、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性がある。この問題を回避するには、分割した各メモリバンクが、許容される画面サイズの最大値となるように十分なメモリバンクを確保すれば良いが、そうすると膨大な量のメモリ容量が必要となり、これに伴い、メモリが組み込まれた機器の消費電力が増大するという問題があった。また、従来の時刻によって画面信号の大きさが変わることと考慮していなかったために、復号化装置や表示装置で復号化・表示に必要な画面データが消失した場合の対策は全く検討されていなかった。

11

符号化を行う画像符号化方法、画像符号化装置、画像符号化プログラム記録媒体を実現することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本願の請求項1の発明に係るメモリ管理方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データをメモリに同時に記録する、メモリ管理方法であって、メモリ内の領域を、Astart[i]番地からAend[i]番地(1 ≤ i ≤ n/2を満たす整数)までの番地を第iのメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第n/2のメモリアドレス空間に分割し、第iの上記メモリアドレス空間のAstart[i]もしくはAend[i]のいずれか一方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第kの画像系列(k = i × 2 - 1)の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、上記Astart[i]もしくはAend[i]の他方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第(k + 1)の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用する、ようにしたものである。

【0026】また、本願の請求項2の発明に係るメモリ管理方法は、請求項1記載のメモリ管理方法において、前記第kの画像系列の画像データと前記第(k + 1)の画像系列の画像データをともに前記第iのメモリアドレス空間に記録することによって一方の画像データが他方の画像データを上書きするか否かを監視し、メモリから画像データを読み出す時に、当該読み出すべき画像系列の画像データが上記上書きにより破壊されているか否かを、外部に通知する、ようにしたものである。

【0027】また、本願の請求項3の発明に係るメモリ管理方法は、請求項1記載のメモリ管理方法において、前記第kの画像系列の画像データと前記第(k + 1)の画像系列の画像データをともに前記第iのメモリアドレス空間に記録することによって一方の画像データが他方の画像データを上書きするか否かを監視し、上記上書きにより画像データの破壊が生じ得る場合は、外部から入力した、画像系列の重要度情報を参照し、重要度の低い画像データを破壊する上書きを行い重要度の高い画像データを保護する、ようにしたものである。

【0028】また、本願の請求項4の発明に係る画像符号化方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に符号化する画像符号化方法であって、画面間予測符号化を行う際に、予測画像データを、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録する、ようにしたものである。

【0029】また、本願の請求項5の発明に係る画像復号化方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、画面間予測復号化を行う際に、予測画像デー

12

タを、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録する、ようにしたものである。

【0030】また、本願の請求項6の発明に係る画像復号化方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、画面間予測復号化を行う際に、予測画像データを、請求項2記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録し、当該画像系列の復号化に必要な、メモリ内の画像データが破壊された場合は、上記メモリ内の画像データを参照しないで復号化可能となるまで復号化処理を中断する、ようにしたものである。

【0031】また、本願の請求項7の発明に係る画像復号化方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、画面間予測復号化を行う際に、請求項3記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに、予測画像データを、重要な画像系列の重要度を高くして記録し、重要な画像系列の復号化に必要な画像データを破壊されにくくした、ものである。

【0032】また、本願の請求項8の発明に係る画像表示方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に表示する画像表示方法であって、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに、表示すべき画像データを記録する、ようにしたものである。

【0033】また、本願の請求項9の発明に係る画像表示方法は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に表示する画像表示方法であって、当該画像系列の表示に必要な、メモリ内の画像データが破壊された場合は、当該破壊された画像データに代えて、当該画像系列の、破壊されていない最新時刻の画像データを表示する、ようにしたものである。

【0034】また、本願の請求項10の発明に係るメモリ管理装置は、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データをメモリに同時に記録する、メモリ管理装置であって、メモリ内の領域を、Astart[i]番地からAend[i]番地(1 ≤ i ≤ n/2を満たす整数)までの番地を第iのメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第n/2のメモリアドレス空間に分割するメモリ領域分割手段と、第iの上記メモリアドレス空間のAstart[i]もしくはAend[i]のいずれか一方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第kの画像系列(k = i × 2 - 1)の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、上記Astart[i]もしくはAend[i]の他方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第(k + 1)の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するためのアドレスを生成するアドレス生成手

13

段と、を備えるようにしたものである。

【0035】また、本願の請求項11の発明に係るメモリ管理プログラム記録媒体は、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像系列の画像データを同時に記録する、メモリ管理方法を実行するメモリ管理プログラムを記録したメモリ管理プログラム記録媒体であって、メモリ内の領域を、AStart[i]番地からAEnd[i]番地( $i$ は $1 \leq i \leq n/2$ を満たす整数)までの番地を第 $i$ のメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第 $n/2$ のメモリアドレス空間に分割し、第 $i$ の上記メモリアドレス空間のAStart[i]もしくはAEnd[i]のいずれか一方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $k$ の画像系列( $k=i \times 2 - 1$ )の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、上記AStart[i]もしくはAEnd[i]の他方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $(k+1)$ の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するメモリ管理方法を実行するメモリ管理プログラム、を記録してなるようにしたものである。

【0036】また、本願の請求項12の発明に係るメモリ管理方法は、空き状態、または $i$ 個の画像データ( $i=1$ ないし3の整数)が格納されたメモリ領域に新規入力された画像データを格納する際、少なくとも、前記メモリ領域のアドレスの最下位側、または最上位側に画像データを格納できる場合には、メモリ領域のアドレスの最下位側、または最上位側に前記新規入力された画像データを格納し、前記メモリ領域のアドレスの最下位側、及び最上位側に画像データを格納できない場合には、その中間部に前記新規入力された画像データを格納することによりメモリの記憶管理を行うメモリ管理方法であって、前記中間部に新規入力された画像データを格納する際は、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に前記新規入力された画像データを格納するか、あるいは前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に前記新規入力された画像データを格納するものである。

【0037】また、本願の請求項13の発明に係るメモリ管理方法は、請求項12に記載のメモリ管理方法において、メモリ領域内に格納されている画像データ、及び新規入力された画像データがすべて矩形形状の画像データである場合には、前記中間部に画像データを格納する際、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に前記新規入力された画像データを格納するように、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うものである。

【0038】また、本願の請求項14の発明に係るメモリ管理方法は、請求項13に記載のメモリ管理方法にお

14

いて、前記既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合にのみ行うものである。

【0039】また、本願の請求項15の発明に係るメモリ管理方法は、請求項12に記載のメモリ管理方法において、メモリ領域内に格納されている画像データ、及び新規入力された画像データの内、少なくとも一つが任意形状の画像データである場合には、前記中間部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に前記新規入力された画像データを格納するように、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うものである。

【0040】また、本願の請求項16の発明に係るメモリ管理方法は、請求項15に記載のメモリ管理方法において、前記既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合にのみ行うものである。

【0041】また、本願の請求項17の発明に係るメモリ管理方法は、請求項12に記載のメモリ管理方法において、前記中間部に画像データを格納する際、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に新規入力された画像データを格納するメモリ管理時に、任意形状の画像データが新規に入力された場合には、前記中央部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に新規入力された画像データを格納するよう、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うものである。

【0042】また、本願の請求項18の発明に係るメモリ管理方法は、請求項17に記載のメモリ管理方法において、任意形状の画像データの入力に伴うメモリ空間位置の再配置後は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合にのみ、前記中央部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に新規入力された画像データを格納するよう、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うものである。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

(実施の形態1) 実施の形態1は、メモリ管理方法において、2つの画像系列のデータをそれぞれ、相互に隣接する2つのメモリバンク内の上位アドレス側同士及び下位アドレス側同士に記録すること、メモリバンクの利用効率を高めるようにしたものである。図1は、複数の画像系列で構成される画像の例を示すものである。Qj1、Qj2、Qj3、Qj4は画像系列である。図1に示すように、例えば4つの画像系列Qj1、Qj2、Qj3、Qj4を画像系列単位で符号化し、画像表示装置で各画像系列を合成表示して1つの画面として表示するものであるが、当然、各画像系列の画面の大きさは時刻によって、その大

15

きが大きくなり小さくなったりする。そこで、MP EGAでは任意の時刻における全画像系列の画面の大きさの「和の上限」を予め決めておくことにより、画面間予測符号化における参照画面に必要なメモリ容量を設定している。

【0044】これは、画像表示は各画像系列を合成したものを表示するのであるから、物体が重なりあっている分を考慮しても全画像系列の画面の大きさの和は時刻変動が比較的小なく（全画像系列に必要な参照メモリ量の総和は、一般に表示画面の約1.5倍程度である）、各画像系列毎に画面の大きさの上限値を設定する（例えば各画像系列毎に表示画面の大きさを上限とする）よりも必要なメモリ容量を節約できるからである。

【0045】図2は本発明の実施の形態1におけるメモリ管理方法に基づきメモリアドレスを分割した例である。図2は、第1の画像系列と第2の画像系列が同じメモリバンクに記録される状況を示している。図2において、FMA、FMB、FMAb、FMAbは、それぞれ第1の画像系列の第1の画面エリア、第1の画像系列の第2の画面エリア、第3の画像系列の第1の画面エリア、第4の画像系列の第1の画面エリアである。また、A12a、A12b、A34a、A34bは、それぞれ第1の画像系列の第1のアドレス開始位置、第1の画像系列の第2のアドレス開始位置、第3の画像系列の第1のアドレス開始位置、第3の画像系列の第2のアドレス開始位置であり、A12aからA12b-1までは第1のメモリバンクに、A12bからA34a-1までは第1aのメモリバンクに、A34aからA34b-1までは第2aのメモリバンクに、それぞれ相当する。

【0046】第1の画像系列は各開始位置A12a、A12bから上位アドレスに向かって画面サイズSZ1a、SZ1bが確保される。また、第3の画像系列は開始位置A34aから上位アドレスに向かって画面サイズSZ3aが確保される。これに対し、第2の画像系列は、各開始位置A12b-1、A34a-1から下位アドレスに向かって、画面サイズSZ2a、SZ2bが確保される。また、第4の画像系列は、開始位置A34b-1から下位アドレスに向かって、画面サイズSZ4aが確保される。

【0047】なお、これら第2の画像系列および第4の画像系列は、実際には、画面サイズSZ2a、SZ2bおよびSZ4aが既知であるため、予め各開始位置A12b-1、A34a-1およびA34b-1からこれら画面サイズSZ2a、SZ2bおよびSZ4aに相当する値をそれぞれ減算したアドレスA12b-SZ2a、A34a-SZ2bおよびA34b-SZ4aを算出し、これからそれぞれ上位アドレスに向かって画面サイズが確保される。

【0048】ここで、各画像系列の画像データの格納の仕方、図15におけるフレームFR1、FR2、...、FR8を復号する場合を例として説明する。これらのフレームFR1、FR2、...、FR8は、1つのオブジェクトに相当する1つの画像系列（第1の画像系列とする）を構成するも

16

のとする。まず、第1の画像系列中の最初のIフレームであるフレームFR1を復号し、これを、画面エリアFMAに格納する。この画面エリアFMAは第1aのメモリアドレス空間のアドレス開始位置A12a側、即ち下位アドレス側に位置するものである。

【0049】次に、フレームFR2については、この画面エリアFMAに格納された、フレームFR1の復号画像データを参照して復号を行い、復号結果を画面エリアFMBに格納する。この画面エリアFMBは第1bのメモリアドレス空間のアドレス開始位置A12b側、即ち下位アドレス側に位置するものである。そして、次に、フレームFR3については、この第1bのメモリアドレス空間内の画面エリアFMBに格納された、フレームFR2の復号画像データを参照して復号を行い、復号結果を第1aのメモリアドレス空間内の画面エリアFMAに格納する。これは、フレームFR1の画像データはフレームFR3を復号化するのにもはや必要としないため、画面エリアFMAを上書きしてよいからである。さらに、フレームFR4については、この画面エリアFMAに格納された、フレームFR3の復号画像データを参照して復号を行い、復号結果を画面エリアFMBに格納する。

【0050】以下、第1の画像系列に属するフレームFR5ないしFR8についても同様に、互いに隣接する第1a、第1bのメモリバンクの下位アドレス側に、それぞれ1つずつ割り当てた2つの画面エリアFMA、FMBを交互に使用して復号を行う。なお、IフレームやPフレームはPフレームやBフレームを復号化するために参照されるが、Bフレームは他のBフレームやPフレームを復号化するために参照されることはないため、Bフレームがメモリに格納されることはない。このため、仮にフレームFR2とフレームFR3の間にBフレームが存在したとすれば、そのBフレームは画面エリアFMBに格納されたフレームFR2と、画面エリアFMAに格納されたフレームFR3を参照して復号化を行う。

【0051】また、第2、第3の画像系列に属するフレームについても、それぞれの復号を同様に行う。即ち、第2の画像系列に属するフレームについては、互いに隣接する第1a、第1bのメモリバンクの上位アドレス側に、それぞれ1つずつ割り当てた2つの画面エリアFMA、FMBを交互に使用して、また、第3の画像系列に属するフレームについては、互いに隣接する第2a、第2bのメモリバンクの下位アドレス側に、それぞれ1つずつ割り当てた2つの画面エリアFMA、FMBは図2におけるFMAの右側に隣接するが図示していない）を交互に使用して、それぞれの復号を行う。

【0052】さらに、画像間予測符号化等の符号化や画像の表示を行う場合にも、同様に、メモリ内の相互に隣接する2つの画面エリアを交互に使用して、符号化や画像表示を行う。このメモリ管理方法の特徴は、

・異なる画像系列の画面を同じメモリバンク内に記録す

ること

・同じメモリバンク内で、一方の画像系列の画面は下位アドレス側に記録し、他方の画像系列の画面は上位アドレス側に記録することの2点である。従って、上述の復号化の例では、第1の画像系列をFMaとFMbに交互に記録し、第2の画像系列をFMeaとFMeに交互に記録するようにしたが、上述の2点を満足すれば、これはメモリバンク内の任意の画面エリアを使用することができるが、例えば第1の画像系列をFMaとFMbに交互に記録し、第2の画像系列をFMeaとFMeに交互に記録するようにしてもよい。

【0053】既述したように、MPEG4では全画像系列の画面の大きさの和の上限が決まっていることから、MPEG4の符号化規則に準拠して符号化された、複数の画像系列に属する画面の大きさの和の変動は、各画面単独の画面の大きさの変動よりも少ない。図2の例では、第1の画像系列と第2の画像系列の画面の大きさの和がメモリバンクの大きさを越えない限り、記録された画面が書き込みによって破損することはない。従って、図3(a)のように、バンク内で画面エリアFMaが大きなエリアを占めたり、画面エリアFMbが大きなエリアを占めたりしても、他方の画像系列の画面の大きさが小さければ、記録画面は破損しない。確保されたメモリ領域は、不要になった時点(符号化・復号化による予測符号化による参照が完了した時点、画像表示では表示機器への出力が完了した時点)で開放され、次の画面を記録する領域として再利用される。

【0054】しかしながら、メモリバンクが十分な大きさが確保できていない場合は、画像系列全体の画面サイズの和が上限値未満であっても、その中の2つの画像系列の和が図3(b)のように大きくなることがある。図3(b)の例では画面エリアFMaとFMeのメモリ領域の一部が重複しているために、いずれか一方の画面データが破損することは避けられない。この場合には、破損した画面を検出し、復号化および表示の段階で、後述する適切な画像修整を行うことにより画質劣化を少なくすることが可能となる。

【0055】このように、本実施の形態1による、複数の画像系列に対応したメモリ管理方法によれば、各メモリバンク内の下位アドレス側及び上位アドレス側に、それぞれ異なる系列の物体の画像データを記録するようにして、2つの物体のデータを記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破損する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるメモリ管理方法を得ることができる。なお、本発明は特に、携帯端末等の消費電力等の制約上、少量のメモリしか搭載できない機器において有用である。

【0056】(実施の形態2) 実施の形態2は実施の形

態1によるメモリ管理方法を実現するメモリ管理装置(メモリ・ユニット)の構成を示すものである。図4は本発明のメモリ・ユニットのブロック図である。同図において、図20の従来のメモリ・ユニットのブロック図と同じ動作をする機器は同じ符号を付し、説明を省略する。図において、M0はメモリバンクを特定するとともに、メモリバンクの最下位アドレスまたは最上位アドレスAdrを通知するバンク選択器であり、メモリ領域分割手段に相当する。M2はバンク選択器M0より通知されるメモリバンクの最上位アドレスまたは最下位アドレスAdrと画面の大きさCqjSzとの間で減算を行う減算器、M3はバンク選択器M0とアドレス生成器M4の間に設けられ、バンク選択器M0の出力Ubelに基づいて、メモリバンク出力であるアドレスAdrまたは減算器M2の出力のいずれか一方を選択するスイッチである。M4はアドレス生成器であり、アドレス生成手段に相当する。また、M5は画面データの重要度Piおよび系列番号CqjIDに基づいてアドレス管理を行うアドレス管理装置であり、これは、記録監視手段、破損通知手段およびデータ保護手段に相当する。M6はアドレス生成器M4とメモリM7の間に設けられ、アドレス管理装置M5の出力NcQjに基づいてオンあるいはオフ状態になるスイッチである。M3はこれらバンク選択器M0、減算器M2、スイッチM3、アドレス生成器M4、アドレス管理装置M5およびスイッチM6からなるメモリ管理装置、M7はメモリ管理装置Mにより管理されるメモリ、FM3これらメモリ管理装置MおよびメモリM7からなるメモリ・ユニット(以下、単にメモリと称す)である。

【0057】次に動作について説明する。最初に記録時の動作を説明する。メモリ領域分割手段としてのバンク選択器M0は分割されたメモリバンクから画像の系列番号CqjIDに対応するメモリバンクを特定する。これは、メモリM7のアドレス空間全体をAStart[i]からAEnd[i](iは1≤i≤nを満たす整数)までの番地に該当するメモリアドレス空間に分割することで行う。各メモリバンクには2つのCqjID(即ち、2つの画像系列の画面)を記録する。その際、バンク選択器M0は、メモリバンクの下位アドレス側に記録すべき画面の場合はメモリバンクの最下位アドレスをAdrとして通知し、メモリバンクの上位アドレス側に記録される場合はメモリバンクの最上位アドレスをAdrとして通知する。また、バンク選択器M0は、メモリバンク内の上位アドレス側と下位アドレス側のどちらの側に画面が記録されるかを選択信号Ubelで指示する。なお、本発明の実施の形態2によるメモリ管理装置は、複画像格納用メモリと、復号化画像格納用メモリとをそれぞれ分けて説明しているため、メモリ領域分割手段としてのバンク選択器M0は、メモリM7のアドレス空間全体をAStart[i]からAEnd[i](iは1≤i≤nを満たす整数)までの番地に該当するn個のメモリアドレス空間に分割するとしているが、参照

19

画像格納用メモリと、復号化画像格納用メモリの何れかに着目したメモリの管理方法を考えた場合には、メモリ管理装置が有するメモリ領域分割手段としてのバンク選択機M10は、メモリM7のアドレス空間全体をAStart[i]からAEnd[i] ( $i$  は  $1 \leq i \leq n/2$  を満たす整数)までの番地に該当する  $n/2$  個のメモリアドレス空間に分割することとなる。

【0058】バンク選択器M0のメモリエリアの選択は、同じ画像系列番号QjIDで過去に使用され現在は開放されたメモリエリアを選ぶように動作する。このため、画面の記録位置がメモリバンク内の下位アドレス側の場合はスイッチM3でメモリバンクの最下位アドレスがアドレス生成器M4に入力され、一方、画面の記録位置がメモリバンク内の上位アドレス側の場合はメモリバンク内の最上位アドレスから画面の大きさQjSZを減算した値をスイッチM3で選択してアドレス生成器M4に入力する。アドレス生成手段としてのアドレス生成器M4はスイッチM3で選択したアドレス位置から大きさQjSZの範囲のメモリ位置を指定し、メモリM7に外部から入力される画面データAStart[i]から上位メモリアドレスに向けて第iの画像系列の画像を記録するためのエリアとして使用するとともに、AEnd[i]から下位メモリアドレスに向けて第(i+1)の画像系列の画像を記録するためのエリアとして使用する。

【0059】記録監視手段としてのアドレス管理器M5は、第iの画像系列の画像と第(i+1)の画像系列の画像を同じアドレス空間に記録することによって一方が他方を破壊するか否かを監視する。これは、アドレス生成器M4で出力されるアドレスを監視し、異なる画像系列番号QjIDの画面が同じアドレス位置に書き込まれるか否かを検査することで実行する。異なる画像系列番号QjIDの画面を同じアドレス位置に書き込もうとした場合は、書き込もうとする画面データの重要度Piと既に書き込まれた画面データの重要度Piを判定する。そして、データ保護手段としてのアドレス管理器M5は、書き込もうとする画面データの重要度Piが既に書き込まれた画面データの重要度Piより高ければ、スイッチM6をONにしてメモリM7への書き込みを実行する。また、書き込もうとする画面データの重要度Piが既に書き込まれた画面データの重要度Piより低ければ、スイッチM16をOFFにしてメモリM7への書き込みを中断する。

【0060】画面データの重要度Piはコンテントの作成者により予め与えられるもので、例えば背景等には低い重要度が、画面内の物体の画像には高い重要度が与えられる。これにより、重要度の高いデータはメモリM7に書き込まれて保護される反面、重要度の低いデータはメモリM7に書き込まれずに破壊されるため、完全な復号化動作・表示動作は中断せざるを得なくなるが、破壊されたデータは重要度が低いために、これを参照することなく復号化動作・表示動作を行うことにし、例えば

20

画像の鮮明度が若干低下する程度の、実用上支障をきたさない程度の画質劣化を生じるのみで復号化・表示が可能となる。なお、異なる画像系列番号QjIDの画面が同じアドレス位置に書き込まれる場合に、重要度Piが同じであった場合や重要度Piが外部から与えられない場合の動作については、予めスイッチM6をOFFにするか、ONにするかを一意に決定しておく。

【0061】次に、読み出し時の動作について説明する。アドレス管理器M5は記録時に監視したアドレス生成器M4の出力から、画像系列番号QjIDに対応するメモリアドレスの開始終了位置を位置信号StartEndでアドレス生成器M4に指示する。アドレス生成器M4は位置信号StartEndに従ってメモリM7にメモリアドレスを指示し、メモリM7から所望の画面データをFbustとして出力する。なお、破壊通知手段としてのアドレス管理器M5は、記録時に監視したアドレス生成器M4の出力から、読み出すべき画像系列番号QjIDに相当する画面データが他の画像系列のデータで破壊されたか否かを監視している。従って、画像系列番号QjIDで指示された画面データが破壊している場合は、NoQjで外部に破壊された画像データである旨を通知する。これにより、アクセスした画像系列の画像が破壊されているか否かをメモリから画像データを読み出す際に通知することができる。

【0062】また、アドレス管理器M5が、同じ画像系列番号QjIDで破壊されていない最も新しい時刻の画面データのアドレスを保持する機能を備えているれば、StartEndとして破壊されていない最も新しい時刻の画面データのアドレスを指示し、且つスイッチM6をOnにすることで、代替画面として好ましく、時間的に近い間に画像系列の画面をメモリM7から読み出すことができる。代替画面を出力している旨もNoQjで通知が可能である。

【0063】以上のような構成により、実施の形態1のメモリ管理方法をハードウェアとして実現することができる。2つの物体のデータを記録する際に、いずれか一方の物体のデータにより他方の物体のデータを上書きしてこれを破壊する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、いずれか一方の画像系列の画像データが他方を破壊するか否かを監視でき、破壊が生じた場合はその旨を外部に通知できるとともに、破壊をする場合は重要度の低いデータを破壊し重要度の高いデータはこれを保護できるメモリ管理装置を得ることができる。

【0064】また、この図4のメモリ管理装置は、図17の画像符号化装置、図18の画像復号化装置、図19の画像表示装置におけるメモリFMとそのまま置換することで、画像の符号化、復号化、表示を行うにあたって2つの物体のデータをメモリに記録する際に、一方の物体

21

のデータにより他方の物体のデータを破棄する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、従来のメモリ・ユニットを使用するよりもメモリ量を節約できるとともに、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破棄するか否かを監視でき、破棄が生じた場合はその旨を外部に通知できるとともに、破棄をする場合は重要度の低いデータを破棄し重要度の高いデータについてはこれを保護できる画像符号化装置、画像復号化装置、画像表示装置を構成することができる。なお、本発明は特に、携帯端末等の消費電力等の制約小、少容量のメモリしか搭載できない機器において有用である。

【0065】(実施の形態3) 実施の形態3は、実施の形態2によるメモリ管理装置のメモリへの記録をソフトウェアにより実現した場合の実行手順を示すものである。図5は、本発明のメモリ・ユニットの記録手順をソフトウェアで実現する場合のフローチャートである。この図5は、図2の如きメモリアドレスの分割例において、画像系列1の画面Qj1と画像系列2の画面Qj2を同じメモリバンクに記録する際に、画面Qj1を記録する手順を示している。まず、Qj1を記録するために必要なメモリ範囲Fmaを計算する(ステップW)。次にFmaのアドレスがQj2で使用されているメモリエリアと重複するかどうかを検査する(ステップV6)。重複していれば、Qj1とQj2の重要度Piを比較し(ステップV8)、Qj1の重要度PiがQj2の重要度Piより低ければ何も書き込まないで終了し、そうでなければ、Qj2が記録されているFmaのメモリを開放してQj1のメモリエリアとして確保する(ステップW)。最後にFmaのメモリエリアに画面データを記録し(ステップV6)、終了する。

【0066】以上の様にして、実施の形態2で説明したメモリ・ユニットの記録手順をソフトウェアで実現でき、2つの物体のデータを記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破棄する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるメモリ管理方法を得ることができる。

【0067】(実施の形態4) 実施の形態4は、実施の形態2によるメモリ管理装置の読み出し手順をソフトウェアにより実現した場合の実行手順を示すものである。図6は、本発明のメモリ・ユニットの読み出し手順をソフトウェアで実現する場合のフローチャートである。この図6は、図2のメモリアドレスの分割例において、画像系列1の画面Qj1と画像系列2の画面Qj2が同じメモリバンクに記録されており、本来読み出すべき画面はFm1aに記録されているものとする。

22

【0068】まず、最新のQj1が記録されているメモリエリアをFmaもしくはFmbから選択し、これを書込範囲FMとすると(ステップR1)。次にFMがFmaであるかどうかを判定する(ステップR2)。ここで、本来はFmaが選択されるべきであるが、Fmaが破棄されている場合は、代わりにFmbが選択されることになる。FMがFmaならば、Fmaは破棄されていないので、NbQjを"0"として、Fmaが正しく読み出せる旨を外部に通知し(ステップR3)、そうでなければFMがFmbであるかどうかを判定し(ステップR4)、FMがFmbであれば、NbQjを"1"として、Fmaが破棄されて替りにFmbが出力されている旨を外部に通知する(ステップR5)。一方、FMがFmaでもFmbでも無い場合は、当該画像系列が全て破棄されている旨を、NbQjを"2"として外部に通知する(ステップR6)。最後に、FMを読み出した画面Fmbとして出力する(ステップR7)。FMは破棄されていない最新の画面であるから、NbQj=1であっても、本来の画面の代替として表示に使用しても画質劣化が比較的不い画面が出力されることになる。なお、NbQjの値は一例にすぎないものであり、他の値を使用したり、あるいはそれと同じ意味を持つ複数の信号(例えば、FMとFmbと同じか否かと、FMがFmbに出力されているか否かの判定結果)を使用しても良い。

【0069】以上の様にして、実施の形態2で説明したメモリ・ユニットの読み出し手順をソフトウェアで実現でき、2つの物体のデータを記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破棄する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減し得るメモリ管理方法、に対応する読み出し方法を実現することが可能となり、読み出されたデータが破棄されたものか否かの情報も併せて出力することができる。また、この図6のメモリ管理方法(読み出し手順)は、図5のメモリ管理方法(書き込み手順)と組み合わせると、図17の画像符号化装置、図18の画像復号化装置、図19の画像表示装置におけるメモリFMにそのまま適用することで、従来のメモリ・ユニットを使用するよりも節約したメモリ量で画像符号化、画像復号化、画像表示化を行うことが可能な画像符号化方法、画像復号化方法、画像表示方法を実現することができる。

【0070】(実施の形態5) 実施の形態5は実施の形態2によるメモリ管理装置(メモリ・ユニット)の構成の簡素化を図った例を示すものである。図7は本発明のメモリ・ユニットのブロック図である。同図と図4のメモリ・ユニットのブロック図との違いは、メモリM7から読み出したデータが破棄されていることを通知するNbQj、およびスイッチM6が本実施の形態では省略されていることである。メモリ・ユニットの内部のメモリM7

23

が十分大きく、メモリバンク内でメモリエリアが破壊されないことが保証されている場合は、NoCjが常に0であるためこれを出力する必要はない。そこで、この様な状況ではNoCjを省略した本メモリ・ユニットでも十分である。

【0071】以上のような構成により、実施の形態1のメモリ管理方法をハードウェアとして実現することができ、2つの物体のデータを記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破壊する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの相異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破壊する可否かを監視でき、破壊が行われる場合は重要度の低いデータを破壊し重要度の高いデータはこれを保護できる、実施の形態2よりも構成簡単なメモリ管理装置を得ることができる。

【0072】また、この図7のメモリ管理装置は、図17の画像符号化装置、図18の画像復号化装置、図19の画像表示装置におけるメモリFMとそのまま置換することで、画像の符号化、復号化、画像の表示を行うにあたって2つの物体のデータをメモリに記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破壊する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、従来のメモリ・ユニットを使用するよりもメモリ量を節約できるとともに、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの相異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破壊する可否かを監視でき、破壊が行われる場合は重要度の低いデータを破壊し重要度の高いデータはこれを保護できる画像符号化装置、復号化装置、画像表示装置を構成することができる。

【0073】（実施の形態6）実施の形態6は実施の形態5によるメモリ管理装置（メモリ・ユニット）を使用した画像復号化装置の構成を示すものである。図8は本発明の画像復号化装置のブロック図である。同図において、図18の画像復号化装置のブロック図と同じ構成の機器は同じ番号を付し、説明を省略する。同図におけるメモリ・ユニットFMは図7のメモリ・ユニットと同じものである。メモリ・ユニットFMからあらかじめ外部で設定した、画像系列の重要度Piを入力し、これをメモリ・ユニットFMへのデータの書き込みの際に参照する。即ち、異なる画像系列番号Qj1の画面をメモリの同じアドレス位置に書き込もうとした場合は、書き込もうとする画面データの重要度Piと既に書き込まれた画面データの重要度Piを判定し、書き込もうとする画面データの重要度Piが既に書き込まれた画面データの重要度Piより高ければメモリへの書き込みを実行する。また、書

24

き込もうとする画面データの重要度Piが既に書き込まれた画面データの重要度Piより低ければメモリへの書き込みを中断する。これにより、重要な画像系列が破壊されることを防ぎ、重要な画像系列を正しく復号化することが可能となる。この画像復号化装置では、重要度Piが低い画像系列は破壊される可能性が高くなり、破壊された画像を復号することで画質劣化が生じうるが、重要でない画像系列の多少の画質劣化は十分許容できる。

【0074】以上のような構成により、画像の復号化の表示を行うにあたって2つの物体のデータをメモリに記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破壊する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、従来のメモリ・ユニットを使用するよりもメモリ量を節約できるとともに、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、復号化に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの相異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破壊する可否かを監視でき、破壊をする場合は重要度の低いデータを破壊し重要度の高いデータはこれを保護できる画像復号化装置を構成することができる。なお、重要度Piが低い画像系列が破壊された場合は、一旦その復号化を中止し、それ以前に復号化された画像を出し続け、次にIフレームが現れた時点で復号を再開してもよい。また、本発明の実施の形態6の画像復号化装置は重要度Piを利用できるメモリ・ユニットであれば、図8に示すもの以外を使用することも可能である。

【0075】（実施の形態7）実施の形態7は実施の形態2によるメモリ管理装置（メモリ・ユニット）の構成の簡素化を図ったものを示すものである。図9は本発明のメモリ・ユニットのブロック図である。同図と図4のメモリ・ユニットのブロック図の違いは、外部からの重要度Piの入力、が省略されていることである。画像系列に予め重要度が付与されていない場合は、重要度の情報を利用することができない。そこで、この様な状況では重要度Piを省略したメモリ・ユニットでも十分である。

【0076】この図9のメモリ・ユニットを利用した画像復号化装置のブロック図を図10に示す。同図において、図17の画像復号化装置のブロック図と同じ構成の機器は同じ番号を付し、説明を省略する。同図におけるメモリ・ユニットFMは図9のメモリ・ユニットを使用する。メモリ・ユニットFMから通知されるNoCjが、参照すべき画面が破壊されていることを通知した場合は、スイッチU10をOFFにして当該画面の復号化を中止する。即ち、参照画像が破壊されていれば、参照画像に基づいて必要な復号化を正しく行うことは不可能なため、スイッチU10をOFFすることで当該画面のVhiの入力を停止し、VLD器U11、逆量子化器U6、IDCT器U7、加算器U8、MC器U12の動作を停止させて計算量および消費電力の低減

を達成できる。

【0077】以上のような構成により、実施の形態1のメモリ管理方法をハードウェアとして実現することができ、2つの物体のデータを記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破棄する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破棄するか否かを監視でき、破棄が生じた場合はその旨を外部に通知できる、実施の形態2よりも構成簡単なメモリ管理装置を得ることができる。

【0078】また、この図9のメモリ管理装置は、図17の画像符号化装置、図18の画像復号化装置、図19の画像表示装置におけるメモリFMとそのまま置換することで、画像の符号化、復号化、画像の表示を行うにあたって2つの物体のデータをメモリに記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破棄する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、従来のメモリ・ユニットを使用するよりもメモリ量を節約できるとともに、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破棄するか否かを監視でき、破棄が生じた場合はその旨を外部に通知できる、より簡単なメモリ管理装置を有した画像符号化装置、画像復号化装置、画像表示装置を構成することができる。なお、実施の形態7の画像復号化装置もNbCqjを出力するメモリ・ユニットであれば、図9に示すもの以外を使用することも可能である。

【0079】（実施の形態8）実施の形態8は実施の形態7によるメモリ管理装置（メモリ・ユニット）を使用した画像表示装置の構成を示すものである。図11は本発明の画像表示装置のブロック図である。同図において、図19の画像表示装置のブロック図と同じ構成の機器は同じ番号を付けている。FMは画像系列の表示に必要なメモリ手段としてのメモリ・ユニットである。U20は当該画像系列の画像データが破棄されていない場合そのまま当該画像を表示するように指令し、当該画像系列の画像データが破棄されている場合は当該画像系列の破棄されていない最新時刻の画像データを代わりに表示するように指令するオブジェクト選択手段としてのオブジェクト選択器である。U25は前記オブジェクト選択手段で選択した画像データを表示する表示手段としての表示機器である。

【0080】同図におけるメモリ・ユニットFMは図9のメモリ・ユニットを使用する。メモリ・ユニットFMから

出力されるNbCqjの値によってスイッチU22を切り換える。メモリエリアが破棄されておらず、NbCqjの値がスイッチU22をONする場合、本画像表示装置は図19の従来のものと同様に動作する。即ち、オブジェクト選択器U20はユーザから指示された、表示すべき画像系列情報CqjSelに従って、表示する画像系列の番号を逐次CqjIDとしてメモリ・ユニットFMに指令する。メモリ・ユニットFMはこの指令に応じて出力する画像出力FmOutは合成器U23に入力され、メモリ・ユニットFMから出力される他の画像系列と合成され表示されるか、もしくはスイッチU21で選択される既定の背景画面Bgと合成表示が行われて、スイッチU24に出力される。表示する全ての画像系列をメモリ・ユニットFMから読み出した時点で、オブジェクト選択器U20は完了信号CqjEndで表示すべき画像系列の読み出しが完了したことをスイッチU24に通知し、これにより、スイッチU24は表示のための同期信号Displayに合わせたタイミングで表示機器U25に合成画像を出力する。これに対し、NbCqjが当該画像をFmOutとして出力できない場合、即ち、メモリエリアが破棄されており、同じ画像系列の画面を表示できない場合は、合成器U23で合成するとデグラメな画面を合成することになるためにNbCqjの値がスイッチU22をOffにする。

【0081】一方、NbCqjが何らかの画面をFmOutに出力することを通知する場合、即ち、画面が破棄されていないか、同じ画像系列の他の画面（破棄されていない）を読み出す場合は、上述のように、スイッチU22をONにして画像を合成することで、破棄されていない場合は正しい合成画像を、同じ画像系列の他の画面を読み出す場合は不自然さの少ない合成画像を、それぞれ得ることができる。この場合、アドレス管理が同じ画像系列番号で破棄されていない最も新しい時刻の画面データのアドレスを保持する機能を有するものとすることにより、当該画像系列の破棄されていない最新時刻の画像データを表示でき、より不自然さの少ない合成画像を得ることができる。

【0082】以上のような構成により、画像の表示を行うにあたって2つの物体のデータをメモリに記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破棄する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、従来のメモリ・ユニットを使用するよりもメモリ量を節約できるとともに、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、2つの異なる画像系列の画像を同じメモリアドレス空間に記録する際に、一方が他方を破棄するか否かを監視でき、破棄が生じた場合はその旨を外部に通知できる、より簡単なメモリ管理装置を有した画像表示装置を構成することができる。なお、実施の形態8の画像表示装置もNbCqjを出力するメモリ・ユニットであれば、図11に示すもの以外を使用することも可能である。

【0083】(実施の形態9) 実施の形態9は実施の形態2によるメモリ管理装置(メモリ・ユニット)の構成のさらなる簡単化を図ったものを示すものである。図12は本発明のメモリ・ユニットのブロック図である。同図と図4のメモリ・ユニットのブロック図との違いは、外部からの重要度 $P_i$ の入力、が省略され、かつメモリM17から読み出したデータが破壊されていることを通知する $NbQj$ 、およびスイッチM6が本実施の形態では省略されていることである。

【0084】以上のような構成により、実施の形態1のメモリ管理方法をハードウェアとして実現することができ、2つの物体のデータを記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破壊する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、実施の形態5、7よりもさらに構成簡単なメモリ管理装置を得ることができる。

【0085】また、この図12のメモリ管理装置は、図17の画像符号化装置、図18の画像復号化装置、図19の画像表示装置におけるメモリFMとそのまま置換することで、画像の符号化、復号化、画像の表示を行うにあたって2つの物体のデータをメモリに記録する際に、一方の物体のデータにより他方の物体のデータを破壊する頻度を大幅に低減でき、メモリバンクの利用効率を高め、従来のメモリ・ユニットを使用するよりもメモリ量を節約できるとともに、機器に組み込まれた場合の消費電力を低減でき、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減できるとともに、さらに構成簡単なメモリ管理装置を有した画像符号化装置、画像復号化装置、画像表示装置を構成することができる。

【0086】(実施の形態10) 実施の形態10は、実施の形態6と実施の形態7の構成を併せ持つものである。図13は本発明の実施の形態10による画像復号化装置のブロック図である。同図において、図10の画像復号化装置のブロック図と同じ構成の機器は同じ符号を付し、説明を省略する。同図におけるメモリ・ユニットFMは図4のメモリ・ユニットを使用する。従って、重要度 $P_i$ と $NbQj$ の両方を備えるため、図8および図10の各画像復号化装置の利点を合わせ持っている。なお、本実施の形態10の画像復号化装置は、重要度 $P_i$ と $NbQj$ を扱えるメモリ・ユニットであれば、図13に示すもの以外を使用することも可能である。

【0087】(実施の形態11) 以下に、本発明の実施の形態11によるデータ管理装置について図21から図25を用いて説明する。なお、前述した実施の形態1から10では、復号化画像格納用メモリと参照画像格納用メモリとを図2のFMLa、FMLb等によりそれぞれ分けて説明していたが、復号化画像格納用メモリの利

用法と参照画像格納用メモリの利用法は、全く同様であるため、以後の説明では、復号化画像格納用メモリと参照画像格納用メモリとを分けずに、単に画像格納用メモリの管理方法として説明することにする。MPEG1やMPEG2では、画像系列の途中で画像データ(以下、オブジェクトと称する)の大きさが変化することはないが、MPEG4では、画像系列の途中でオブジェクトの大きさが変換することが許容されている。そのため、本発明の実施の形態11では、画像格納用メモリ内に格納するデータ

10 が、大きさが変換しないオブジェクトデータのみである場合(以下、シンプル・プロファイルと称する。)と、大きさが変化するオブジェクトデータを少なくとも一つ含んでいる場合(以下、コア・プロファイルと称する。)とで画像格納用メモリのメモリ管理方法を変更して、メモリの管理を行うものについて説明する。

【0088】図21は、シンプル・プロファイル時のメモリ管理方法(以下、シンプル・オブジェクト・モードと称する。)の一例を示す図であり、図22は、コア・プロファイル時のメモリ管理方法(以下、コア・プロファイル・モードと称する。)の一例を示す図である。なお、本発明の実施の形態11では、画像を構成する画像系列の数が最高で4つである場合についての説明を行なう。図21、図22に示すように、画像を構成する画像系列の数が最高で4つである場合は、メモリアドレス空間の確保は、画像系列数に応じて、メモリ最下位位置、メモリ最上位位置、メモリ中央位置(図21、図22において、上端がメモリアドレスの最下位位置に相当する。)の順番に確保するものとし、確保されたメモリ空間に各画像系列のオブジェクトデータを格納する。即ち、シンプル・プロファイル・モードにおけるメモリ空間の確保は、図21に示すように、オブジェクト数が1つの場合には、メモリ最下位位置(図21(a))に、オブジェクト数が2つの場合には、メモリ最下位位置と、最上位位置(図21(b))に、それぞれメモリ空間を確保する。また、オブジェクト数が3つの場合には、メモリ最下位位置と、最上位位置、及びメモリ端位置であるメモリ最下位位置に格納したオブジェクトデータと隣接した位置(図21(c))にメモリ空間を確保し、オブジェクト数が4つの場合には、さらに、もう一方のメモリ端位置であるメモリ最上位位置に格納したオブジェクトデータと隣接した位置(図21(d))にメモリ空間を確保する。

【0089】このようなメモリ管理を行うことにより、大きさの変わらないオブジェクトのみを扱う場合のメモリ領域の利用効率を高めることができ、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができる。また、コア・ファイル・モードにおけるメモリ空間の確保は、図22に示すように、オブジェクト数が1つの場合には、メモリ最下位位置(図22(a))に、オブジェクト数が2つの場合には、メモリ

29

最下位位置と、最上位位置(図22(b))に、それぞれメモリ空間を確保する。また、オブジェクト数が3つの場合には、メモリ最下位位置と、最上位位置、及び画像メモリを2分割したメモリ中央位置からメモリ最下位方向にメモリ空間を確保(図22(c))し、オブジェクト数が4つの場合には、画像メモリを2分割したメモリ中央位置からメモリ最下位方向、及びメモリ最上位方向に、それぞれオブジェクトデータの一端がメモリ中央位置において、隣接するようにしてメモリ空間を確保(図22(d))する。

【0090】このようなメモリ管理を行うことにより、大きさが変化するオブジェクトが少なくとも一つでも含まれている場合に、個々のオブジェクトの大きさが多少変化してもメモリ領域を動的に確保することができ、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができる。一般に、オブジェクトの大きさが変化する場合には処理が複雑になることを考慮して、コアプロファイルで各オブジェクトの復号化に必要なメモリ量の総和はシンプルプロファイルに必要なメモリ量の総和よりも小さめに設定することが多い。従って、コアプロファイルの場合には、図21のように隙間無くメモリを確保しなくても、図22のように2つのオブジェクトでメモリ量の総和が一定となるようにすることで、実用上十分である。

【0091】なお、これらは、シンプル・プロファイル・モード、及びコア・プロファイル・モードの理想的なメモリ配置位置の例であり、可能な限りこの配置となるようにメモリ空間を確保する。また、オブジェクト消失時点ではこの理想的な配置と異なる場合もあるが、新しいオブジェクトのためにメモリを確保する際には、図21、図22に近いメモリ配置となる位置に新しいオブジェクトのためのメモリを確保する。また、図21、図22において、Qj1、Qj2、Qj3、Qj4は、それぞれのオブジェクトIDを表わすものでなく、単にメモリ位置を示すものである。即ち、オブジェクトIDとこのメモリ位置、Qj1、Qj2、Qj3、Qj4の番号が固定的に対応するわけではない。また、図22において、矢印は動的なメモリ拡張方向を示すものであり、概念的には、前記実施の形態1で説明したメモリ管理方法と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0092】次に、本発明の実施の形態11によるメモリ管理方法のシンプル・プロファイル・モードからコア・プロファイル・モードへの切替え処理について図23を用いて説明する。図23は、本発明の実施の形態11によるメモリ管理方法のシンプル・プロファイル・モードからコア・プロファイル・モードへの切替え処理を説明するためのフローチャートである。本発明の実施の形態11によるメモリ管理方法は、まず、シンプル・プロファイル・モードで動作するものとし、処理を行なう画像系列にオブジェクトの大きさが変化する任意形状の面

30

像系列が含まれている場合には、オブジェクトの大きさが変化する任意形状の画像系列中に含まれた、大きさが変化したオブジェクトである任意形状のオブジェクトを新規に検出した時点で、シンプル・プロファイル・モードからコア・プロファイル・モードへの切替え処理が行われる。なお、処理を行なう画像系列にオブジェクトの大きさが変化する画像系列が含まれていない場合には、シンプル・プロファイル・モードからコア・プロファイル・モードへの切替えは行われることがなく、そのままシンプル・プロファイル・モードによりメモリ領域の確保を行う。図23において、任意形状のオブジェクトが新規に入力されると、まず、図21に示すQj3位置にデータが格納されているか否かを判断(S101)し、格納されている場合には、当該データをメモリ中央位置に移動させる(図22(c)(d)参照)(S102)。

【0093】次に、図21に示すQj4位置にデータが格納されているか否かを判断(S103)し、格納されている場合には、当該データをメモリ中央位置に移動させる(図22(c)(d)参照)(S104)。これにより、メモリアドレス空間の配置がコア・プロファイル・モードの配置(図22参照)となるため、以後のオブジェクトデータに対しては、コア・プロファイル・モードによるメモリの確保が可能となる。一般に、ストリームが予めシンプル・プロファイルであるコア・プロファイルであるかを知ることは困難であり、またシンプル・プロファイルの方がコア・プロファイルよりも各オブジェクトの復号化に必要なメモリ量の総和が大きい。従って、任意形状のオブジェクトが入力されるまでは、より多くのメモリ量を必要とするシンプル・プロファイル・モードで動作し、シンプル・プロファイルで必要なより大きなメモリ量を確保する。また、任意形状のオブジェクトが入力されることにより、シンプル・プロファイル・モードからコア・プロファイル・モードへとメモリの利用方式を変更することにより、2つのオブジェクトでメモリ量の和が上限の範囲内で自由に変更可能であり、メモリ位置の再配置を殆ど行うことなく復号化に十分なメモリ領域を使用できる。

【0094】なお、このメモリの再配置を行う際には、復号化処理が中断される為、この間に入力されたデータに対しては、十分な復号化処理能力が無ければ復号化処理が中断する。そのため、その場合には、次のIフレームデータが入力されるまで復号化処理を中断し、次のIフレーム受信時からコア・プロファイル・モードによりメモリアドレス空間の確保を再開してもよい。また、コア・プロファイル・モードに切替え後は、シンプル・プロファイル・モードに途中で切り替わらないものとした。これは、処理を行なう画像系列にオブジェクトの大きさが変化する画像系列が含まれている場合には、その後も任意形状のオブジェクトが入力される可能性が高

31

く、またコア・プロファイルではシンプル・プロファイルほどのメモリ量を必要としないためである。更に、シンプル・プロファイル・モードとコア・プロファイル・モードを切替えると、復号化処理が中断される可能性が高く、モード切替によって一時的に使用可能なメモリ量が増加する利点よりも、復号化が一時的に中断する欠点が多い。なお、十分な復号化能力およびメモリ再配置能力があれば、コア・プロファイル・モードからシンプル・プロファイル・モードへの切替を行ってもよい。

【0095】次に、本発明の実施の形態11によるメモリ格納方法の一つであるシンプル・プロファイル・モードについて図21、及び図24から図28を用いて説明する。なお、この本発明の実施の形態11のシンプル・プロファイル・モードによるメモリ空間確保は、シンプル・プロファイル時のメモリの利用効率を高めるとともに、復号化処理の中断を伴うメモリの再配置処理を行なう回数を低減するためのものであり、詳細については、図24を用いて説明することとする。図24は、シンプル・プロファイル・モードのメモリアドレス空間確保手順の一例を説明するためのフローチャートであり、新規に大きき変化する矩形形状のオブジェクトデータが入力されることにより開始する。新規に矩形形状のオブジェクトデータが入力されると、まず、Qj1位置があき領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S201)、Qj1位置があき領域で入力されたデータを格納できる場合は、Qj1位置に新規入力されたデータを格納する(S202)。

【0096】一方、Qj1位置があき領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、Qj2位置があき領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S203)、Qj2位置があき領域で入力されたデータを格納できる場合は、Qj2位置に新規入力されたデータを格納する(S204)。また、Qj2位置があき領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、Qj3位置があき領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S205)、Qj3位置があき領域で入力されたデータを格納できる場合は、Qj3位置に新規入力されたデータを格納する(S206)。また、Qj3位置があき領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、Qj4位置があき領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S207)、Qj4位置があき領域で入力されたデータを格納できる場合は、Qj4位置に新規入力されたデータを格納する(S208)。一方、Qj4位置があき領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、現在のメモリの配置では、Qj1、Qj2、Qj3、Qj4の何れの位置にも新規入力されたオブジェクトデータを格納することができないことになる。そのため、メモリアドレス空間の再配置を行い、新規に入力されたオブジェクトデータを格納するためのメモリアド

32

レス空間を確保する処理を行なう。

【0097】なお、予め確保するメモリ領域は、全ての画像系列のオブジェクトデータを格納できるように確保しているため、Qj1、Qj2、Qj3、Qj4の何れの位置にも新規に入力されたデータを格納することができないということは、各Qj位置間のどこかに空き領域が存在していることになる。したがって、メモリアドレス空間の再配置は、当該空き領域を埋めるように行えばよい。即ち、まず、Qj1位置にデータが格納済みかどうかを検査し(S209)、Qj1位置にデータが格納済みでない場合は、図21に示すQj2、Qj3、Qj4位置のデータの再配置を行った後、Qj1位置に新規入力されたデータを格納する(S210)。なお、ステップS210のQj2、Qj3、Qj4位置のデータの再配置の詳細については、後述、図25を用いて説明することとする。

【0098】一方、Qj1位置にデータが格納済みである場合は、Qj2位置にデータが格納済みかどうかを検査し(S211)、Qj2位置にデータが格納済みでない場合は、図21に示すQj3、Qj4位置のデータの再配置を行った後、Qj2位置に新規入力されたデータを格納する(S212)。なお、ステップS212のQj3、Qj4位置のデータの再配置の詳細については、後述、図26を用いて説明することとする。また、Qj2位置にデータが格納済みである場合は、Qj3位置にデータが格納済みかどうかを検査し(S213)、Qj3位置にデータが格納済みである場合は、図21に示すQj3位置のデータの再配置を行った後、Qj4位置に新規入力されたデータを格納する(S214)。なお、ステップS214のQj3位置のデータの再配置の詳細については、後述、図27を用いて説明することとする。一方、Qj3位置にデータが格納済みでない場合は、図21に示すQj4位置のデータの再配置を行った後、Qj3位置に新規入力されたデータを格納する(S215)。なお、ステップS215のQj4位置のデータの再配置の詳細については、後述、図28を用いて説明することとする。

【0099】このように、まず新規オブジェクトデータ用のメモリを確保することができるかを判断し、新規オブジェクトデータ用のメモリを確保することができない場合にはじめて、既存オブジェクトのメモリ空間位置の再配置を行うことにより、復号化処理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理を少なくすることができ、メモリの利用効率を高めることができるとともに、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができ、実用価値の高いメモリ管理方法を実現できる。

【0100】次に、前述したステップS210によるシンプル・プロファイル・モードのQj2、Qj3、Qj4位置のデータの再配置処理について図25を用いて説明

33

する。図25は、シンプル・プロファイル・モードのQj2、Qj3、Qj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートである。まず、Qj2位置が空き状態であるか否かを検査し(S301)、次に、Qj4位置が空き状態であるか否かを検査する(S302、S303)。この時、Qj2、Qj4位置が共に空き状態でない、即ち、Qj2、Qj4位置にともにデータが格納されている場合には、図21に示すQj4位置に格納されたデータを、Qj2位置に格納されたデータに隣接する位置に移動させる(S304)。また、Qj2位置が空き状態であり、且つQj4位置が空き状態でない場合には、Qj4位置に格納されているデータをQj2位置に移動させる(S305)。次に、Qj3位置が空き状態であるか否かを検査し(S306、S307)、Qj3位置が空き領域でない、即ち、Qj3位置にデータが格納されている場合において、Qj2、及びQj4位置の何れかにデータが格納されている場合には、図21に示すQj3位置に格納されたデータを、Qj1位置に格納する新規データに隣接する位置に移動させる(S308)。

【0101】一方、Qj3位置にデータが格納されている場合において、Qj2、及びQj4位置の何れにもデータが格納されていない場合には、Qj3位置に格納されているデータをQj2位置に移動させる(S309)。なお、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力された場合には、このステップS308において、Qj3位置に格納されたデータを、Qj1位置に格納する新規データに隣接する位置に移動させると、Qj2位置、或はQj4位置に格納されたデータと重複することとなるので、このような場合には、Qj3位置に格納されたデータの移動は行わない。

【0102】次に、Qj1位置に新規入力されたデータを格納できるか否かを検査し(S310)、Qj1位置に新規入力されたデータを格納できる場合は、Qj1位置に新規入力されたデータを格納する(S311)。一方、Qj1位置に新規入力されたデータを格納できない場合は、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断して、復号不能処理を行なう(S312)。なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次のIフレームデータが入力されるまで復号処理を中断し、次のIフレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。

【0103】次に、前述したステップS212によるシンプル・プロファイル・モードのQj3、Qj4位置のデータの再配置処理について図26を用いて説明する。図26は、シンプル・プロファイル・モードのQj3、Qj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートである。まず、Qj3位置が空き状態であるか否かを検査し(S401)、Qj3位置が空き領域でない、即ち、Qj3位置にデータが格納されている場合には、図

34

21に示すようにQj3位置に格納されたデータを、Qj1位置に格納する新規データに隣接する位置に移動させる(S402)。次に、Qj4位置が空き状態であるか否かを検査し(S403)、Qj4位置が空き領域でない、即ち、Qj4位置にデータが格納されている場合には、図21に示すようにQj4位置に格納されたデータを、Qj2位置に格納する新規データに隣接する位置に移動させる(S404)。なお、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力された場合には、このステップS404において、Qj4位置に格納されたデータを、Qj2位置に格納する新規データに隣接する位置に移動させると、Qj1位置、或はQj3位置に格納されたデータと重複することとなるので、このような場合には、Qj4位置に格納されたデータの移動は行わない。

【0104】次に、Qj2位置に新規入力されたデータを格納できるか否かを検査し(S405)、Qj2位置に新規入力されたデータを格納できる場合は、Qj2位置に新規入力されたデータを格納する(S406)。一方、Qj2位置に新規入力されたデータを格納できない場合は、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断して、復号不能処理を行なう(S407)。なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次のIフレームデータが入力されるまで復号処理を中断し、次のIフレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。

【0105】次に、前述したステップS214によるシンプル・プロファイル・モードのQj3位置のデータの再配置処理について図27を用いて説明する。図27は、シンプル・プロファイル・モードのQj3位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートである。なお、これは、Qj1、Qj2、及びQj3位置の全てにデータが格納されており、Qj4位置の空き領域に新規入力されたデータを格納できなかった場合に発生する処理である。まず、図21に示すQj3位置に格納されたデータを、Qj1位置に格納されたデータに隣接する位置に移動させる(S501)。次に、Qj4位置に新規入力されたデータを格納できるか否かを検査し(S502)、Qj4位置に新規入力されたデータを格納できる場合は、Qj4位置に新規入力されたデータを格納する(S503)。一方、Qj4位置に新規入力されたデータを格納できない場合は、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断して、復号不能処理を行なう(S504)。なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次のIフレームデータが入力されるまで復号処理を中断し、次のIフレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。

【0106】次に、前述したステップS215によるシンプル・プロファイル・モードのQj4位置のデータの

35

再配置処理について図28を用いて説明する。図28は、シンプル・プロフィール・モードのCj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートである。なお、これは、Cj1、Cj2位置にデータが格納されており、Cj3、Cj4位置に新規入力されたデータを格納できない場合に発生する処理である。まず、Cj4位置が空き状態であるか否かを検査し(S601)、Cj4位置にデータが格納されていない場合には、デコーダで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断してステップS605に行く。一方、Cj4位置が空き領域でない、即ち、Cj4位置にデータが格納されている場合には、図21に示すCj4位置に格納されたデータを、Cj2位置に格納されたデータに隣接する位置に移動させる(S602)。

【0107】次に、Cj3位置に新規入力されたデータを格納できるか否かを検査し(S603)、Cj3位置に新規入力されたデータを格納できる場合は、Cj3位置に新規入力されたデータを格納する(S604)。一方、Cj3位置に新規入力されたデータを格納できない場合は、デコーダで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断してステップS605に行く。デコーダで処理可能なメモリ量以上のデータが入力された場合には、復号不能処理を行う(S605)。なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次の1フレームデータが入力されるまで復号処理を中断し、次の1フレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。

【0108】次に、本発明の実施の形態11による格納方法の一つであるコア・プロフィール・モードについて図22、図29から図31を用いて説明する。なお、この本発明の実施の形態11のコア・プロフィール・モードによるメモリ空間確保は、コア・プロフィール・モード時のメモリの利用効率を高めるとともに、復号化処理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理を行う回数を低減するためのものであり、詳細については、図29を用いて説明することにする。図29は、コア・プロフィール・モードのメモリアドレス空間確保手順の一例を説明するためのフローチャートであり、コア・プロフィール・モードへの切替えが行われた後に、新規オブジェクトデータが入力されることにより開始する。コア・プロフィール・モードに切替え後、新規オブジェクトデータが入力されると、まず、Cj1位置が空き領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S701)、Cj1位置が空き領域で入力されたデータを格納できる場合は、Cj1位置に新規入力されたデータを格納する(S702)。

【0109】一方、Cj1位置が空き領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、Cj2位置が空き領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S703)、Cj2位置が空き領域で入力され

36

たデータを格納できる場合は、Cj2位置に新規入力されたデータを格納する(S704)。また、Cj2位置が空き領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、Cj3位置が空き領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S705)、Cj3位置が空き領域で入力されたデータを格納できる場合は、Cj3位置に新規入力されたデータを格納する(S706)。また、Cj3位置が空き領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、Cj4位置が空き領域で入力されたデータを格納できるかどうかを判定し(S707)、Cj4位置が空き領域で入力されたデータを格納できる場合は、Cj4位置に新規入力されたデータを格納する(S708)。一方、Cj4位置が空き領域でないか、或は入力されたデータが格納できない場合は、現在のメモリの配置では、Cj1、Cj2、Cj3、Cj4の何れの位置にも新規に入力されたオブジェクトデータを格納することができないことになる。そのため、メモリアドレス空間の再配置を行い、新規に入力されたオブジェクトデータを格納するためのメモリアドレス空間を確保する処理を行う。

【0110】なお、予め確保するメモリ領域は、画像を構成する全ての画像系列のオブジェクトデータを格納できるように確保しているため、Cj1、Cj2、Cj3、Cj4の何れの位置にも新規に入力されたデータを格納することができないということは、メモリを使用しているオブジェクト数が1つであり、且つ当該メモリを使用しているオブジェクトが図22(d)のCj3位置、或はCj4位置に存在していることになる。したがって、メモリアドレス空間の再配置は、空き領域を広げるようにCj3またはCj4の位置のオブジェクトを図22(b)に示すCj1位置、或はCj2位置に移動せよ。これは、本発明のメモリ管理方法では、前述したように、予め確保するメモリ領域が画像を構成する全ての画像系列のオブジェクトデータを格納できるように確保しているため、オブジェクト数が2つの場合には、当該2つのオブジェクトの大きさの和が全メモリ容量を超えることがないという制約があり、また、コア・プロフィール・モードでは、さらにオブジェクト数が3つ、或は4つの場合に、図22(c)(d)を用いて説明したように、メモリを2分割して利用するため、1つのオブジェクトの大きさが全メモリ容量の1/2を超えることができないことはもちろんのこと、2つのオブジェクトの大きさの和が全メモリ1/2を超えることができないという制約を前提としているからである。したがって、まず、Cj1位置、Cj2位置にデータが格納済みかどうかを検査し(S701、S703)、Cj1位置、Cj2位置の何れにもデータが格納済みでない場合は、図22に示すCj3、Cj4位置のデータの再配置を行った後、Cj1位置に新規入力されたデータを格納する(S711)。なお、ステップS711の詳細については、後述、図30

37

を用いて説明することにする。

【0111】また、既に、Qj1位置、或はQj2位置の何れかにデータが格納済みで、新規入力されたデータが格納できないということは、新規に入力されたデータは、前述した制約に反する不正常なデータであるため、メモリ内に新規に入力されたデータを格納することができず、復号不能処理を行なう（S712）必要がある。なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次の、Iフレームデータが入力されるまで復号処理を中断し、次のIフレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。このように、まず新規オブジェクトデータ用のメモリを確保することができるか否かを判断し、新規オブジェクトデータ用のメモリを確保することができない場合にはじめて、既存オブジェクトのメモリ空間位置の再配置を行うことにより、復号化処理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理を少なくすることができ、メモリの利用効率を高めることができるとともに、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができ、実用価値の高いメモリ管理方法を実現できる。

【0112】次に、前述したステップS711によるコア・プロフィール・モードのQj3、Qj4位置のデータの再配置処理について図30を用いて説明する。図30は、コア・プロフィール・モードのQj3、Qj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートである。まず、Qj4位置が空き状態であるか否かを検査し（S801）、Qj4位置が空き領域でない、即ち、Qj4位置にデータが格納されている場合には、図22に示すQj4位置に格納されたデータを、Qj2位置に移動させる（S802）。一方、Qj4位置が空き状態である場合は、Qj3位置が空き状態であるか否かを検査し（S803）、Qj3位置が空き領域でない、即ち、Qj3位置にデータが格納されている場合には、図22に示すQj3位置に格納されたデータを、Qj2位置に移動させ（S804）、ステップS805に行く。また、Qj3、Qj4位置が共に空き領域である場合には、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断して、ステップS807に行く。

【0113】ステップS805では、Qj1位置に新規入力されたデータを格納できるか否かを検査し、Qj1位置に新規入力されたデータを格納する場合は、Qj1位置に新規入力されたデータを格納する（S806）。一方、Qj1位置に新規入力されたデータを格納できない場合は、デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力されたと判断してステップS807に行く。デコードで処理可能なメモリ量以上のデータが入力された場合には、復号不能処理を行なう（S807）。なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次の、Iフレームデータが入力さ

38

れるまで復号処理を中断し、次のIフレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。

【0114】次に、コア・プロフィール・モードにおいて、オブジェクトのデータのサイズの変更に伴うメモリの再配置処理について図22、図31、及び図32を用いて説明する。コア・プロフィール・モードにおいて、例えば、オブジェクト数が3個の図31(a)に示すメモリ配置が取られていた場合であって、Qj1位置のオブジェクトデータが消失した場合には、そのまま、Qj2位置、及びQj3位置から図31(b)中の矢印の方向にメモリ領域を確保することになる。しかし、コア・プロフィール・モードでは、メモリ内に格納するオブジェクト数が2個以下に減った場合には、画像格納用メモリを2分割して利用する必要があるため、1つのオブジェクトの大きさ、或は2つのオブジェクトの大きさの和が、全メモリ容量を超えなければ足りるため、各オブジェクトあたりの最大マクロブロック数の許容値がメモリ内に格納するオブジェクト数が2個以下に減った時点から増加する。そのため、メモリ内に格納されているオブジェクトの入力データの大きさが画像格納用メモリの1/2以上となった場合には、前述した図31(b)に示すメモリ配置では、必要なメモリ容量が確保できない状態になることとなる。即ち、オブジェクト数が3個以上から、2個以下に減り、且つオブジェクトの入力データのサイズが大きくなることにより、現存のメモリ配置では必要なメモリ容量が確保できない状態が生じた場合には、必要なメモリ容量を確保するために、図31(c)に示すようなメモリ配置となるようメモリの再配置が行われる。なお、以下に、図32を用いて説明するメモリの再配置は、前述した新規オブジェクト発生時のみに必要なメモリの再配置と異なり、新規オブジェクト発生時以外にも必要な、唯一のメモリの再配置である。

【0115】図32は、コア・プロフィール・モードのメモリ管理方法におけるオブジェクトのデータが入力される毎に行われる動作を説明するためのフローチャートであり、各オブジェクトデータの許容値が変更された時におけるメモリの再配置処理を含んでいる。まず、オブジェクトのデータが入力されると、必要なメモリ領域を確保できるか否かを判断（S901）し、必要なメモリ領域を確保できる場合には、ステップS914に行く。一方、必要なメモリ領域を確保できない場合には、オブジェクト数が2つ以下であるか否かを検査し（S902）、オブジェクト数が2つ以下でない場合には、復号化処理を行なうことができない不正常なデータが入力されたと判断し、ステップS915に行く。一方、オブジェクト数が2つ以下の場合には、Qj1位置にデータが格納されているか否かを検査する（S903）。この時、Qj1位置にデータが格納されていない場合には、さらに、Qj3位置にデータが格納されているか否かを検査（S904）し、Qj3位置にデータが格納されている

場合には、Cj3 位置に格納されたデータを、Cj1 位置に移動させる (S905)。一方、Cj3 位置にデータが格納されていない場合には、さらに、Cj4 位置にデータが格納されているか否かを検査 (S906) し、Cj4 位置にデータが格納されている場合には、Cj4 位置に格納されたデータを、Cj1 位置に移動させる (S907)。

【0116】次に、Cj2 位置にデータが格納されているか否かを検査する (S908)。この時、Cj2 位置にデータが格納されていない場合には、さらに、Cj3 位置にデータが格納されているか否かを検査 (S909) し、Cj3 位置にデータが格納されている場合には、Cj3 位置に格納されたデータを、Cj2 位置に移動させる (S910)。一方、Cj3 位置にデータが格納されていない場合には、さらに、Cj4 位置にデータが格納されているか否かを検査 (S911) し、Cj4 位置にデータが格納されている場合には、Cj4 位置に格納されたデータを、Cj2 位置に移動させる (S912)。次に、必要なメモリ領域を確保できるか否かを判断 (S913) し、必要なメモリ領域を確保できる場合には、ステップ S914 に行き、一方、必要なメモリ領域を確保できない場合は、復号化処理が不可能な不正なデータが入力されたとしてステップ S915 に行く。必要なメモリ領域を確保できる場合には、当該メモリ領域にオブジェクトデータを格納する (S914)。一方、必要なメモリ領域を確保できない場合は、復号化処理が不可能な不正なデータが入力されたとして判断し、復号不能処理を行う (S915)。

【0117】なお、この復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトに対して、次の I フレームデータが入力されるまで復号処理を中断し、次の I フレーム受信時から改めてメモリアドレス空間の確保を行う処理である。このように、オブジェクトのデータを格納するためのメモリを確保することができるか否かを判断し、メモリを確保することができない場合にはじめて、既存オブジェクトのメモリ空間の再配置を行うことにより、復号化処理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理を少なくすることができ、メモリの利用効率を高めることができるとともに、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができる。また、実用価値の高いメモリ管理方法を実現できる。なお、本発明の実施の形態 11 では、復号不能処理は、新規入力されたデータのオブジェクトを次の I フレームデータから復号するものとして説明したが、これに限定されず、当該オブジェクトのその後に入力された全てのデータを全く復号化しないようにするものであってもよい。

【0118】(実施の形態 12) 実施の形態 12 は、上記各実施の形態 11 ないし 11 で示したメモリ管理方法、画像符号化方法、画像復号化方法および画像表示方法を

実現するためのプログラムを、フロッピー(登録商標)ディスク等の記録媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することを可能にしたものである。

【0119】図 14 は、上記実施の形態 11 ないし実施の形態 11 のメモリ管理方法、画像符号化方法、画像復号化方法および画像表示方法をこれらに対応するメモリ管理プログラム、画像符号化プログラム、画像復号化プログラムおよび画像表示プログラムを格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。図 14 (b) は、フロッピーディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフロッピーディスクを示し、図 14 (a) は、記録媒体本体であるフロッピーディスクの物理フォーマットの例を示している。フロッピーディスク F D はケース F 内に内蔵され、該ディスクの表面には、外周から内周に向かって同心円状に複数のトラック T r が形成され、各トラックは角度方向に 16 のセクタ S e に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフロッピーディスクでは、上記フロッピーディスク F D 上に割り当てられた領域に、上記メモリ管理プログラム、画像符号化プログラム、画像復号化プログラムおよび画像表示プログラムの少なくとも 1 つが記録されている。また、図 14 (c) は、フロッピーディスク F D に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフロッピーディスク F D に記録する場合は、コンピュータ・システム C s から上記プログラムとしてのメモリ管理方法、画像符号化方法、画像復号化方法および画像表示方法をフロッピーディスクドライバを介して書き込む。また、フロッピーディスク内のプログラムにより上記符号化あるいは復号化装置をコンピュータシステム中に構築する場合は、フロッピーディスクドライバによりプログラムをフロッピーディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0120】これにより、上記メモリ管理プログラム、画像符号化プログラム、画像復号化プログラムおよび画像表示プログラムの少なくとも 1 つを独立したコンピュータシステムにより実行せるプログラム記録媒体を得ることが可能となる。なお、上記説明では、記録媒体としてフロッピーディスクを用いて説明を行ったが、H D D やマニピュレータ等の大容量の磁気記録媒体や、C D - R O M、C D - R、C D - R W、P D、D V D、M O 等の光ディスクを用いても同様に実施することができる。また、記録媒体はこれに限るものではなく、各種の I C カード(メモリカード)等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0121】

【発明の効果】以上のように、本願の請求項 1 の発明に

41

係るメモリ管理方法によれば、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データをメモリに同時に記録する、メモリ管理方法であって、メモリ内の領域を、 $A\text{Detart}[i]$ 番地から $A\text{Dend}[i]$ 番地( $i$ は $1 \leq i \leq n/2$ を満たす整数)までの番地を第 $i$ のメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第 $n/2$ のメモリアドレス空間に分割し、第 $i$ の上記メモリアドレス空間の $A\text{Detart}[i]$ もしくは $A\text{Dend}[i]$ のいずれか一方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $k$ の画像系列( $k=i \times 2 - 1$ )の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、上記 $A\text{Detart}[i]$ もしくは $A\text{Dend}[i]$ の他方の端から当該第 $i$ のメモリアドレス空間の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第 $(k+1)$ の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができる、実用的価値が高いメモリ管理方法を実現できる効果がある。

【0122】また、本願の請求項2の発明に係るメモリ管理方法によれば、請求項1記載のメモリ管理方法において、前記第 $k$ の画像系列の画像データと前記第 $(k+1)$ の画像系列の画像データをともに前記第 $i$ のメモリアドレス空間に記録することによって一方の画像データが他方の画像データを上書きするか否かを監視し、メモリから画像データを読み出す時に、当該読み出すべき画像系列の画像データが上記上書きにより破壊されているか否かを、外部に通知する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができることともに、アクセスした画像系列の画像が破壊されているか否かを外部に通知できる、実用的価値が高いメモリ管理方法を実現できる効果がある。

【0123】本願の請求項3の発明に係るメモリ管理方法によれば、請求項1記載のメモリ管理方法において、前記第 $k$ の画像系列の画像データと前記第 $(k+1)$ の画像系列の画像データをともに前記第 $i$ のメモリアドレス空間に記録することによって一方の画像データが他方の画像データを上書きするか否かを監視し、上記上書きにより画像データの破壊が生じ得る場合は、外部から入力した、画像系列の重要度情報を参照し、重要度の低い画像データを破壊する上書きを行い重要度の高い画像データを保護する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができ、画面データが消失した場合でも、画質劣化を少なくすることができる、実用的価値が高いメモリ管理方法を実現できる効果がある。

【0124】また、本願の請求項4の発明に係る画像符

42

号化方法によれば、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に符号化する画像符号化方法であって、画面間予測符号化を行う際に、予測画像データを、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、符号化に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができる、実用的価値が高い画像符号化方法を実現できる効果がある。

【0125】また、本願の請求項5の発明に係る画像復号化方法によれば、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、画面間予測復号化を行う際に、予測画像データを、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、復号化に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができる、実用的価値が高い画像復号化方法を実現できる効果がある。

【0126】また、本願の請求項6の発明に係る画像復号化方法によれば、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、画面間予測復号化を行う際に、予測画像データを、請求項2記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに記録し、当該画像系列の復号化に必要な、メモリ内の画像データが破壊された場合は、上記メモリ内の画像データを参照しないで復号化可能となるまで復号化処理を中断する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、復号化に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができ、復号化に必要な画面データが消失した場合に、画質劣化を少なくすることができる、実用的価値が高い画像復号化方法を実現できる効果がある。

【0127】また、本願の請求項7の発明に係る画像復号化方法によれば、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に復号化する画像復号化方法であって、画面間予測復号化を行う際に、請求項3記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに、予測画像データを、重要な画像系列の重要度を高くして記録し、重要な画像系列の復号化に必要な画像データを破壊されにくくした、ので、メモリエリアの利用効率を高め、復号化に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができ、復号化に必要な画面データが消失した場合でも、画質劣化を少なくすることができる、実用的価値が高い画像復号化方法を実現できる効果がある。

【0128】また、本願の請求項8の発明に係る画像表示方法によれば、第1ないし第 $n$ の画像系列( $n$ は2以上の整数)の画像データを同時に表示する画像表示方法であって、請求項1記載のメモリ管理方法により管理されるメモリに、表示すべき画像データを記録する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、表示に必

43

要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができる、実用的価値が高い画像表示方法が得られる効果がある。

【0129】また、本願の請求項9の発明に係る画像表示方法によれば、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に表示する画像表示方法であって、当該画像系列の表示に必要な、メモリ内の画像データが破壊された場合は、当該破壊された画像データに代えて、当該画像系列の、破壊されていない最新時刻の画像データを表示する、ようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができ、表示に必要な画面データが消失した場合に、画質劣化を少なくすることができる、実用的価値が高い画像表示方法を実現できる効果がある。

【0130】また、本願の請求項10の発明に係るメモリ管理装置によれば、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データをメモリに同時に記録する、メモリ管理装置であって、メモリ内の領域を、Astart[i]番地からAend[i]番地(iは1≦i≦n/2を満たす整数)までの番地をメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第n/2のメモリアドレス空間に分割するメモリ領域分割手段と、第iの上記メモリアドレス空間のAstart[i]もしくはAend[i]のいずれか一方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第kの画像系列(k=i×2-1)の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、上記Astart[i]もしくはAend[i]の他方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第(k+1)の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するためのアドレスを生成するアドレス生成手段と、を備えるようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができる、実用的価値が高いメモリ管理装置を実現できる効果がある。

【0131】また、本願の請求項11の発明に係るメモリ管理プログラム記録媒体によれば、第1ないし第nの画像系列(nは2以上の整数)の画像データを同時に記録する、メモリ管理方法を実行するメモリ管理プログラムを記録したメモリ管理プログラム記録媒体であって、メモリ内の領域を、Astart[i]番地からAend[i]番地(iは1≦i≦n/2を満たす整数)までの番地を第iのメモリアドレス空間としてそれぞれ割り当てることにより第1ないし第n/2のメモリアドレス空間に分割し、第iの上記メモリアドレス空間のAstart[i]もしくはAend[i]のいずれか一方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の上位もしくは下位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第kの画像系列(k=i

44

i×2-1)の画像データを記録するためのエリアとして使用するとともに、上記Astart[i]もしくはAend[i]の他方の端から当該第iのメモリアドレス空間内の下位もしくは上位メモリアドレスのいずれかに向けての領域を、第(k+1)の画像系列の画像データを記録するためのエリアとして使用するメモリ管理方法を実行するメモリ管理プログラムを記録してなるようにしたので、メモリエリアの利用効率を高め、符号化・復号化・表示に必要な画面データが消失する可能性を大幅に低減することができる、実用的価値が高いメモリ管理方法をコンピュータに実行せしめることが可能なプログラムを記録したプログラム記録媒体を提供できる効果がある。

【0132】また、本願の請求項12の発明に係るメモリ管理装置によれば、空き状態、またはi個の画像データ(i=1ないし3の整数)が格納されたメモリ領域に新規入力された画像データを格納する際、少なくとも、前記メモリ領域のアドレスの最下位側、または最上位側に画像データを格納できる場合には、メモリ領域のアドレスの最下位側、または最上位側に前記新規入力された画像データを格納し、前記メモリ領域のアドレスの最下位側、及び最上位側に画像データを格納できない場合には、その中間部に前記新規入力された画像データを格納することによりメモリの記憶管理を行うメモリ管理方法であって、前記中間部に新規入力された画像データを格納する際は、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に前記新規入力された画像データを格納するか、あるいは前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に前記新規入力された画像データを格納するようにしたので、メモリの利用効率を高めることができ、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができる。

【0133】また、本願の請求項13の発明に係るメモリ管理装置によれば、請求項12に記載のメモリ管理方法において、メモリ領域内に格納されている画像データ、及び新規入力された画像データがすべて矩形形状の画像データである場合には、既に格納された画像データを格納する際、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に前記新規入力された画像データを格納するように、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うこととしたので、より大きなメモリ量を確保することができるため、メモリ領域の利用効率を高めることができ、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができる。

【0134】また、本願の請求項14の発明に係るメモリ管理装置によれば、請求項13に記載のメモリ管理方法において、前記既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合にのみ行うこととしたので、復号化処

45

理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理の実行回数を少なくすることができ、メモリの利用効率を高めることができるとともに、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができ、実用価値の高いメモリ管理方法を実現できる。

【0135】また、本願の請求項15の発明に係るメモリ管理装置によれば、請求項12に記載のメモリ管理方法において、メモリ領域内に格納されている画像データ、及び新規入力された画像データの内、少なくとも一つが任意形状の画像データである場合には、前記中間部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に前記新規入力された画像データを格納するように、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うこととしたので、個々の画像データの大きさが多少変化してもメモリ領域を動的に確保することができるため、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができる。

【0136】また、本願の請求項16の発明に係るメモリ管理装置によれば、請求項15に記載のメモリ管理方法において、前記既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合にのみ行うこととしたので、復号化処理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理の実行回数を少なくすることができ、メモリの利用効率を高めることができるとともに、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができ、実用価値の高いメモリ管理方法を実現できる。

【0137】また、本願の請求項17の発明に係るメモリ管理装置によれば、請求項12に記載のメモリ管理方法において、前記中間部に画像データを格納する際、前記最上位側、最下位側に格納されている画像データのいずれかに接する領域に新規入力された画像データを格納するメモリ管理時に、任意形状の画像データが新規に入力された場合には、前記中央部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接する領域に新規入力された画像データを格納するよう、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うこととしたので、任意形状の画像データが入力されるまでは、より大きなメモリ量を確保することができ、また、任意形状の画像データが入力された後は、2つのオブジェクトでメモリ量の和が上限の範囲内で自由に変更可能であり、メモリ位置の再配置を殆ど行うことなく復号化に十分なメモリ領域を使用することができる。

【0138】また、本願の請求項18の発明に係るメモリ管理装置によれば、請求項17に記載のメモリ管理方法において、任意形状の画像データの入力に伴うメモリ空間位置の再配置後は、新規入力された画像データ用のメモリが不足する場合にのみ、前記中央部に画像データを格納する際、前記メモリ領域のアドレス中央位置に接

46

する領域に新規入力された画像データを格納するよう、既に格納された画像データのメモリ空間位置の再配置を行うこととしたので、復号化処理が中断される可能性が高いメモリの再配置処理の実行回数を少なくすることができ、メモリの利用効率を高めることができるとともに、復号化に必要なメモリ不足により復号化不能となる可能性を大幅に低減することができ、実用価値の高いメモリ管理方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】複数の画像系列で構成される画像の例を示す図

【図2】本発明の実施の形態1によるメモリ管理方法によりメモリアドレスを分割した例を示す図

【図3】本発明の実施の形態1によるメモリ管理方法によりメモリアドレスを分割した例を示す図

【図4】本発明の実施の形態2によるメモリ・ユニットのブロック図

【図5】本発明の実施の形態3によるメモリ・ユニットの記録手順をソフトウェアで実現する場合のフローチャートを示す図

20 【図6】本発明の実施の形態4によるメモリ・ユニットの読み出し手順をソフトウェアで実現する場合のフローチャートを示す図

【図7】本発明の実施の形態5によるメモリ・ユニットのブロック図

【図8】本発明の実施の形態6による画像復号化装置のブロック図

【図9】本発明の実施の形態7によるメモリ・ユニットのブロック図

【図10】本発明の実施の形態7による画像復号化装置のブロック図

30 【図11】本発明の実施の形態8による画像表示装置のブロック図

【図12】本発明の実施の形態9によるメモリ・ユニットのブロック図

【図13】本発明の実施の形態10による画像復号化装置のブロック図

【図14】本発明の実施の形態12による、上記各実施の形態のメモリ管理方法、画像符号化方法、画像復号化方法および画像表示方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記録媒体についての説明図

【図15】代表的なMPEG符号化の例を示す図

【図16】従来のメモリアドレスの分割例を示す図

【図17】従来および本発明の実施の形態2、5、7、9による画像符号化装置のブロック図

【図18】従来および本発明の実施の形態2、5、7、9による画像復号化装置のブロック図

【図19】従来および本発明の実施の形態2、5、7、9による画像表示装置のブロック図

50 【図20】従来のメモリ・ユニットのブロック図

47

【図21】本発明の実施の形態11によるシンプル・プロファイル時のメモリ管理方法の一例を示す図

【図22】本発明の実施の形態11によるコア・プロファイル時のメモリ管理方法の一例を示す図

【図23】本発明の実施の形態11によるメモリ管理方法のシンプル・プロファイル・モードからコア・プロファイル・モードへの切替え処理を説明するためのフローチャートを示す図

【図24】本発明の実施の形態11によるシンプル・プロファイル・モードのメモリアドレス空間確保手順の一例を説明するためのフローチャートを示す図

【図25】本発明の実施の形態11によるシンプル・プロファイル・モードのObj2、Obj3、Obj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートを示す図

【図26】本発明の実施の形態11によるシンプル・プロファイル・モードのObj3、Obj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートを示す図

【図27】本発明の実施の形態11によるシンプル・プロファイル・モードのObj3位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートを示す図

【図28】本発明の実施の形態11によるシンプル・プロファイル・モードのObj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートを示す図

【図29】本発明の実施の形態11によるコア・プロ

48

ファイル・モードのメモリアドレス空間確保手順の一例を説明するためのフローチャートを示す図

【図30】本発明の実施の形態11によるコア・プロファイル・モードのObj3、Obj4位置のデータの再配置を説明するためのフローチャートを示す図

【図31】本発明の実施の形態11によるコア・プロファイル時のメモリ配置の一例を示す図

【図32】本発明の実施の形態11によるコア・プロファイル・モードのメモリ管理方法において、各オブジェクトデータの許容値が変更された時におけるメモリの再配置について説明するためのフローチャートを示す図

【符号の説明】

M0 バンク選択器

M2 減算器

M4 アドレス生成器

M5 アドレス管理者

M7 メモリ

FM メモリ・ユニット

U20 オブジェクト選択器

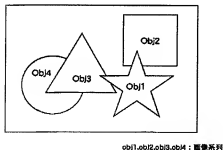
U25 表示機器

Cs コンピュータ・システム

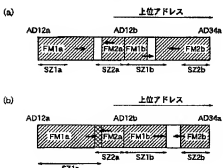
FD フロッピディスク

FD フロッピディスクドライブ

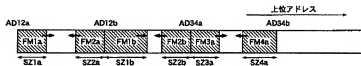
【図1】



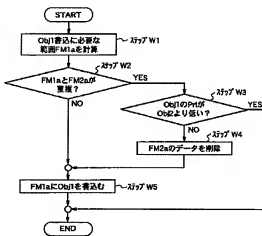
【図3】



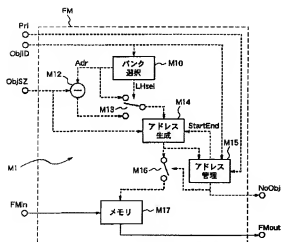
【図2】



【図5】

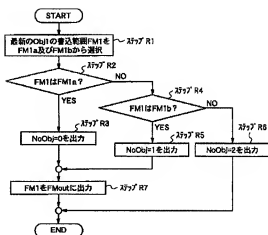


【図4】

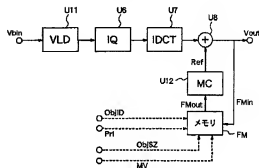


M1: メモリ管理装置  
FM: メモリユニット

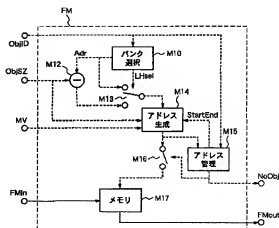
【図6】



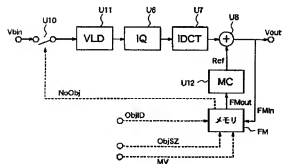
【図8】



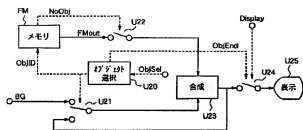
【図9】



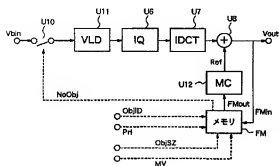
【図10】



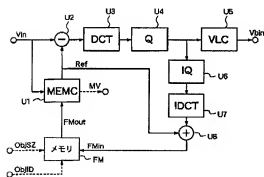
【図11】



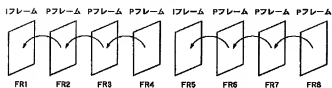
【図13】



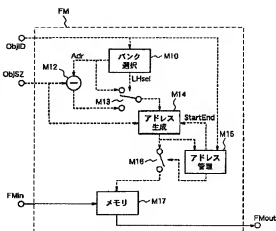
【図17】



【図15】

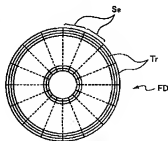


【図12】

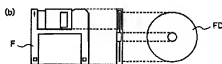


【図14】

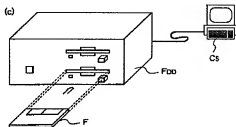
(a)



(b)



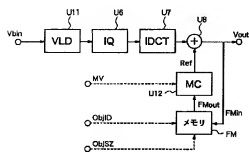
(c)



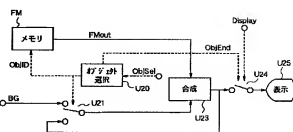
【図16】



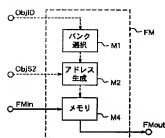
【図18】



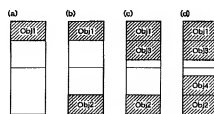
【図19】



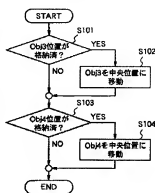
【図20】



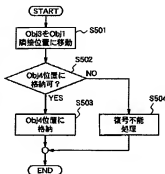
【図21】



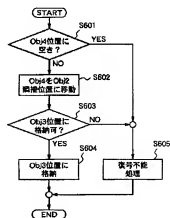
【図23】



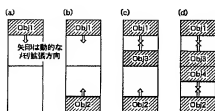
【図27】



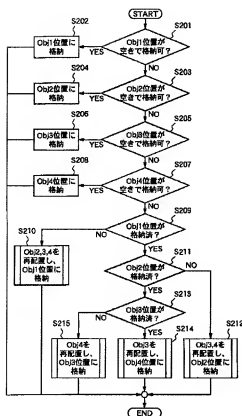
【図28】



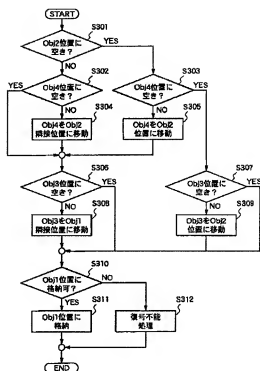
【図22】



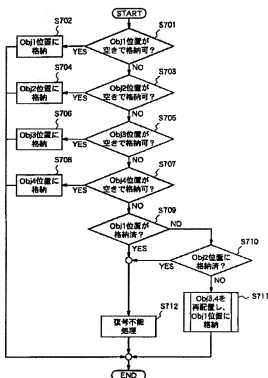
【図24】



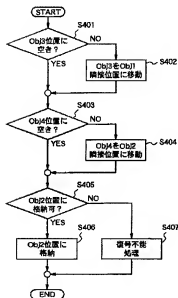
【図25】



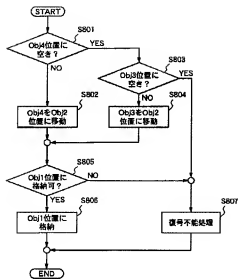
【図29】



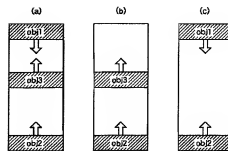
【図26】



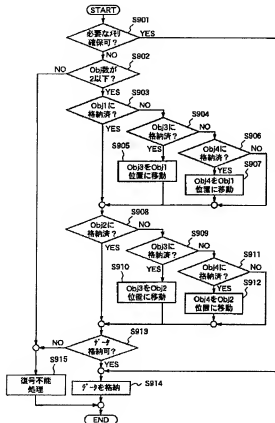
【図30】



【図31】



【図32】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>H04N 5/907  
7/32

識別記号

FI

G09G 5/00  
H04N 7/137

テラト' (参考)

555G  
Z